# RADIOAMATOR i krótkofalowiec

5

1974



## OGŁOSZENIA

Sprzedam nadajnik z zasilaczem (wykonany w 90%). Parametry: moc 300 W emisja CW i SSB na wszystkie pasma od 3,5 do 28 MHz, lampy 813 (GU13). Janina Wyporska, ul. Kochanowskiego 30/15, 01-864 Warszawa

Przedłużacze mikrofonowe długość 3 m, zakończone wtykiem diodowym i gniazdem diodowym, cena 92 zł. Wysyła za pobraniem: „TELSTAR", ul. Żydowska 15/18, 61-761 Poznań.

Tanio sprzedam zmontowany na druku wzmacniacz Hi-Fi stereo 2 × 10 W z „Radioamatora" 2/73. Jerzy Znamirowski, ul. PCK 8/6, 35-060 Rzeszów.

Kupię kwarce 1200 kHz do 2200 kHz. Andrzej Włodarczyk, ul. Boh. 14 Bryg. 24/2, 97-200 Tomaszów Mazowiecki.

Tranzystory KU606, BUY12, AF115, 2N3119, HAN419, FETy 2N3823, diody KZ713, Zenera BZ1, OAZ207, tyrystory T16 sprzedam. Mirosław Wojtowicz 26-622 Bartodzieje, powiat Radom.

Kupię dwa kwarce RS-4AIO 27,12 MHz ±0,6%. Edward Ostrowski, ul. Makuszyńskiego 9/4, 93-248 Łódź.

Słuchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 230 zł. Mikrofonowe wkładki krystaliczne 70 zł. Wysyła za pobraniem ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Sprzedam płytki do układów drukowanych 10 zł dcm². Janusz Wiśniewski, ul. Fałata 110/7, 87-100 Toruń.

Profesjonalne mikrofony wstęgowe GX-74, najwyższa jakość, światowy standard, kilkuletnia gwarancja. Kompletne urządzenia do zdalnego otwierania dwuskrzydłowych drzwi garażowych zakodowanym impulsem radiowym poleca: WYTWÓRNIA URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH, ul. Tuchowska 54a, 33-100 Tarnów.

MIKSERY 4 i 6 kanałowe, z tranzystorami krzemowymi, z suwakowymi regulatorami wzmocnienia, wychyłowym wskaźnikiem wysterowania, o czułości wejść od 3 mV i napięciach wyjściowych od 0,3 do 1,5 V wg uzgodnień z zamawiającym — w wykonaniu „Standard" oraz studyjnym. WZMACNIACZE MOCY 35, 50, 100 VA, z czterokanałowymi mikserami do mikrofonów i elektrycznych instrumentów muzycznych. MIKROFONY BEZPRZEWODOWE dla potrzeb estrady, nauczania, dyspozycji. MIKROFONOWE przystawki do akordeonu na przetwornikach krystalicznych: cena 860 zł. MIKROFONOWE przystawki do akordeonu dynamiczne z przedwzmacniaczem tranzystorowym: cena 1480 zł. ZESTAWY do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (płytki laminatu foliowanego miedzią o powierzchni ok. 4,5 dcm² z akcesoriami i opisem), cena 145 zł.
Producent: PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH, ul. Podrzeczna 23, 91-006 Łódź.

Okładkę projektowała M. Turbaczewska

Na okładce: Ośrodek Informacyjny WKŁ. Fot. G. Jóźwik




Wydawca: WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, doc. dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca red. nacz.), inż. Mieczysław Wargalla (red. nacz.), inż. Jerzy Węglewski, mgr inż. Aleksander Witort.
Sekretarz redakcji i redaktor techniczny — Eugenia Grudzińska.
St. korektor — Elżbieta Malon.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY: roczna — 60 zł, półroczna 30 zł, kwartalna 15 zł. Prenumeratorzy indywidualni w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty mogą opłacać prenumeratę w urzędach pocztowych i u listonoszy, lub dokonywać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 — RSW „Prasa-Książka-Ruch" — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw — ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (droższa od krajowej o 40%) przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", ul. Wronia 23, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1-6-100024.

Reklamacje dotyczące prenumeraty załatwia Dział Skarg i Reklamacji „Ruch", ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

OGŁOSZENIA: drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wyraz, lub 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładkowych, w wymiarach do 240 cm² przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

# RADIOAMATOR
## i Krótkofalowiec Polski

**Rok 24 • MAJ 1974 R. • NR 5**

### TREŚĆ NUMERU

Str.

**Z KRAJU I ZAGRANICY**

Tydzień Techniki Brytyjskiej . . . . . . . . . 105
Nowe wyroby krajowego przemysłu radiowo-telewizyjnego w r. 1974 . . . . . . . . . . . . . . 105
Aparatura Hi-Fi produkcji NRD . . . . . . . 105
Zapis obrazu rentgenowskiego na magnetowidzie . . 105

**RÓŻNE**

Wczoraj i dziś Wydawnictw Komunikacji i Łączności . 106

**ELEKTROAKUSTYKA**

Słuchawkowe wzmacniacze stereofoniczne — A.W. . . 107
Monolityczne układy scalone mocy m.cz. produkcji krajowej — Uniwersalny wzmacniacz stereofoniczny — mgr inż. Jerzy Serafin . . . . . . . . . . 112

**KĄCIK DLA ZMOTORYZOWANYCH**

O zapłonie tyrystorowym — obiektywnie — K.W. . . . 109

**PRZEGLĄD SCHEMATÓW**

Magnetofon kasetowy MK 122 — inż. Janusz Justat . . 115

**BADANIA EKSPLOATACYJNE**

Magnetofon kasetowy MK 122 — inż. Janusz Justat . . 115

**MIERNICTWO ELEKTRONICZNE**

Tranzystorowe generatory RC z mostkiem Wiena — cz. II (ostatnia) — Maciej Nowiński . . . . . . . . 119

**KRÓTKOFALOWIEC POLSKI** . . . . . . . 123

**KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH**

Proste układy odbiorcze — R.T. . . . . . . . 127

**RADIOAMATORSTWO W LOK**

Czyn 30-lecia PRL — M.W. . . . . . . . . III okł.

**PRZEGLĄD WYDAWNICTW** . . . . . . . III okł.

**ADRES REDAKCJI**
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa
Tel. 25-29-85

Indeks 37504

DRUK: RSW „Prasa-Książka-Ruch", Prasowe Zakłady Graficzne, ul. Smolna 10/12, 00-375 Warszawa. Zam. 453. W-81. Nakład: 80 000 egz. Ark. druk. 3. Cena: zł 5.— Podpisano do druku 24.IV.1974 r.

## TYDZIEŃ TECHNIKI BRYTYJSKIEJ

Po raz drugi na przestrzeni 5 lat zorganizowano w Muzeum Techniki NOT w Warszawie – w ramach Tygodnia Techniki Brytyjskiej – wystawę pod hasłem „Brytyjska Technika – Dzisiaj i Jutro". Wystawa ta (czynna od 18 do 23 marca br.) uzupełniona pokazami filmowymi oraz odczytami reprezentowała ogółem 35 firm brytyjskich i takie dziedziny, jak elektronika, metalurgia, przemysł samochodowy, petrochemia, kontrola zanieczyszczeń oraz komputerowa kontrola procesów produkcyjnych.

Z ciekawszych referatów można wymienić:

- System automatyzacji, nowa metoda kontroli procesów za pomocą komputera.
- Wprowadzanie użytkowania i rozwój komputerów w zastosowaniu przemysłowym.
- Elementy półprzewodnikowe dla układu regulacji alternatora i układu zapłonu tranzystorowego.
- Zastosowanie ultradźwięków dla określenia poziomów cieczy.

Niektóre z odczytów zostały powtórzone w Katowicach, Wrocławiu, Krakowie, Gdańsku i Bielsku-Białej.

## NOWE WYROBY KRAJOWEGO PRZEMYSŁU RADIOWO-TELEWIZYJNEGO W 1974 R.

Zakłady radiowo-telewizyjne zgrupowane w Zjednoczeniu Przemysłu Elektronicznego UNITRA – przewidują dostarczenie na rynek krajowy w r. 1974 nowego i zmodernizowanego sprzętu na sumę około 6 mld zł.

Z ciekawszych typów odbiorników radiowych – poza „Moniką" i „Lidią" – należy wymienić odbiornik „Trawiata-Stereo" wyposażony we wzmacniacz o mocy 2 × 5 W, oraz odbiornik samochodowy „Akropol" wyposażony w układ automatycznego elektronicznego wyszukiwania stacji. Natomiast spośród odbiorników telewizyjnych – „Libra 201"; jest on wyposażony w głowicę zintegrowaną z klawiszowym wybieraniem kanałów i układem pamięci mechanicznej.

Najciekawszym modelem gramofonu przeznaczonym dla melomanów jest „Fonomaster WG 610f" – gramofon stereofoniczny o mocy 2 × 15 W z główką adapterową magnetodynamiczną znanej amerykańskiej firmy SHURE. Koszt tego kompletu wyniesie około 8500 zł.

## APARATURA HI-FI PRODUKCJI NRD

Nasz zachodni sąsiad wyprzedza nas wyraźnie w produkcji sprzętu elektroakustycznego wysokiej klasy, w tym urządzeń Hi-Fi. Oto dane kilku urządzeń, z których można utworzyć doskonały zestaw elektroakustyczny do użytku domowego.

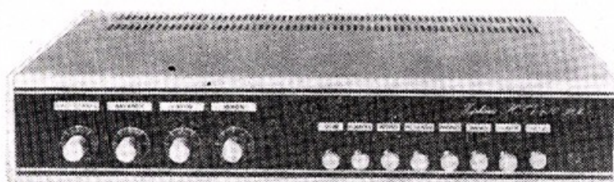
● Gramofon elektryczny ZIPHONA OPAL 216 (rys. 1) jest urządzeniem wysokiej klasy, przeznaczonym wyłącznie do odtwarzania nagrań płyt o prędkości obrotowej 33 obr/min. Jest on wyposażony w głowicę adapterową z igłą diamentową wymienną po około 1000 godzin pracy. Gramofon zawiera wstępny wzmacniacz korekcyjny, wyposażony jest w antiskating, regulację nacisku do 4 p oraz układ do ustawiania igły w dowolnym miejscu płyty.

Wolnoobrotowy silnik synchroniczny oraz masywny talerz (2,4 kg) zapewniają równomierny bieg (wahania są mniejsze od 0,15%). Pasmo odtwarzanych częstotliwości 32÷16 000 Hz. Szumy i przydźwięk – 50 dB. Różnica pomiędzy kanałami przy odtwarzaniu stereofonicznym – do 2 dB.



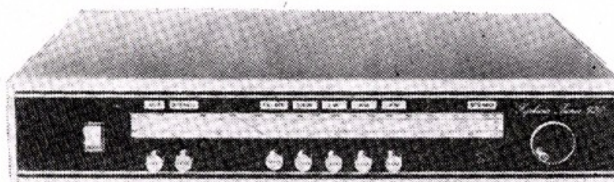
Rys. 1. Widok gramofonu elektrycznego ZIPHONA OPAL 216

● Wzmacniacz stereofoniczny ZIPHONA HSV 920 o mocy 2 × 15 W (rys. 2) wyposażony jest w regulatory basów i sopranów, filtr antywibracyjny i inne układy zapewniające wygodę obsługi; pasmo przenoszenia 20–20 000 Hz, współczynnik zawartości harmonicznych – mniejszy od 1%, impedancja zespołów głośnikowych – 4 Ω.



Rys. 2. Widok wzmacniacza stereofonicznego ZIPHONA HSV 920

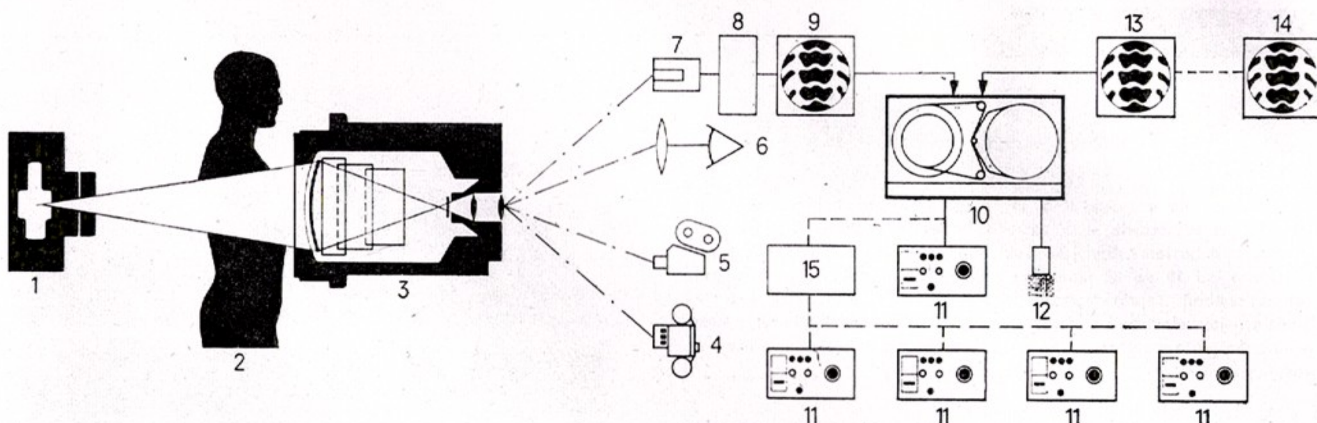
● Tuner 4-zakresowy ZIPHONA 920 (rys. 3) jest przeznaczony do sterowania zestawów elektroakustycznych. Ma on poza normalnymi zakresami średniofalowym i długofalowym, zakres krótkofalowy 5,9÷7,4 MHz oraz zakres UKF FM 87,5÷100 MHz. Odbiornik jest wyposażony w dekoder stereofoniczny oraz automatyczną regulację odbieranej wstęgi częstotliwości. Napięcie wyjściowe wynosi 100 mV.

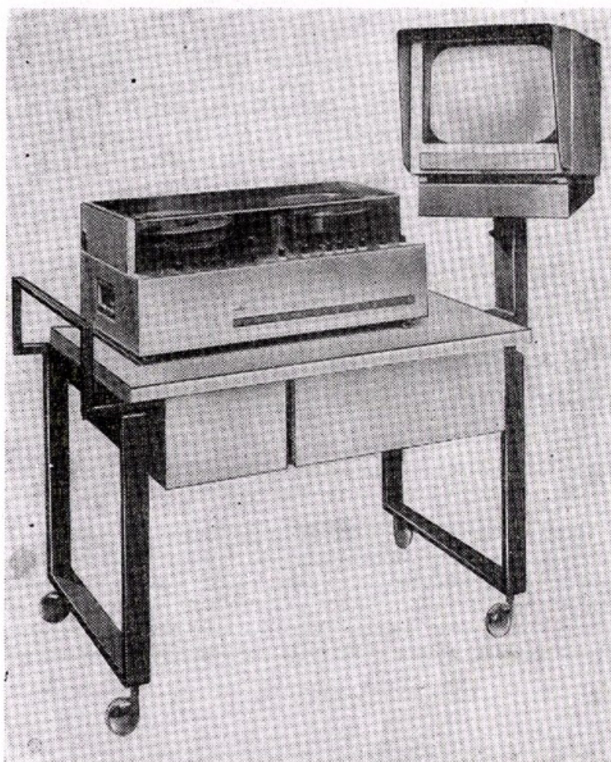


Rys. 3. Widok tunera 4-zakresowego ZIPHONA 920

## ZAPIS OBRAZU RENTGENOWSKIEGO NA MAGNETOWIDZIE

Elektronika i technika telewizyjna wykorzystywana jest również szeroko w medycynie. Powszechnie znane jest szkodliwe długotrwałe działanie promieni rentgenowskich na organizm prześwietlanego pacjenta oraz lekarza studiującego obraz rentgenowski. Dzięki zastosowaniu specjalnego wzmacniacza obrazowego oraz techniki zapisu magnetycznego obrazów na taśmie, możliwe jest stosowanie bardzo słabego natężenia promieni rentgenowskich, a także wielokrotne przeglądanie na monitorach ruchomych obrazów prześwietleń pacjenta.

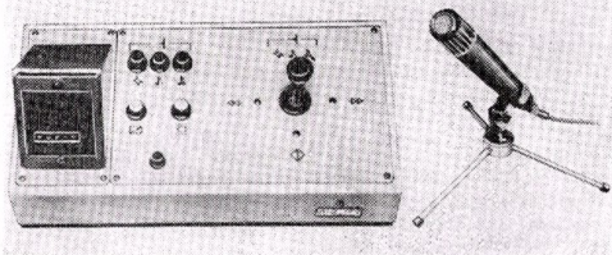


**Rys. 4. Schemat blokowy urządzenia „Sirecord X"**

1 — lampa rentgenowska, 2 — pacjent, 3 — wzmacniacz obrazu, 4 — kamera 70 mm (zdjęcie nieruchome), 5 — kamera kinowa, 6 — optyka kontrolna, 7 — kamera telewizyjna, 8 — układ generatorów synchronizujących, 9 — monitor, 10 — magnetowid, 11 — pulpit sterowniczy, 12 — mikrofon, 13–14 — monitory obrazu z magnetowidu w różnych pomieszczeniach, 15 — układ zdalnego sterowania

Na rys. 4 przedstawiony jest schemat blokowy takiej instalacji, zaś na rys. 5 — magnetowid z monitorem oraz pulpit sterowniczy, opracowane przez firmę SIEMENS — pod nazwą SIRECORD X. Za pomocą mikrofonu można równocześnie zapisywać objaśnienia lekarza dokonującego prześwietlenia.



← **Rys. 5. Magnetowid z monitorem oraz pulpit sterowniczy urządzenia „Sirecord X"**




# Wczoraj i dziś WYDAWNICTW KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

*PP Wydawnictwa Komunikacji i Łączności wkroczyły w 25 rok swojej działalności edytorskiej. Nie sposób więc nie odwołać się do jej historii i nie spojrzeć na nią wstecz z perspektywy dnia dzisiejszego. Głównym zadaniem powołanych do życia w 1949 roku Wydawnictw było szybkie zaspokojenie najważniejszych potrzeb resortu komunikacji w zakresie szkolenia i doskonalenia zawodowego nowych pracowników, zwłaszcza na poziomie średnim i niższym. Produkcję wydawniczą tego okresu cechowała przewaga instrukcji, informatorów, poradników i podręczników. I jakkolwiek w 1949 roku wydano zaledwie 5 niewielkich książeczek poświęconych tematyce kolejowej i drogowej w łącznym nakładzie 43 000 egzemplarzy, to już w następnych latach notuje się szybki wzrost liczby tytułów i nakładów wydawanych książek.*

*Intensywny rozwój nauki i techniki wymagał rozszerzenia tematyki oraz zróżnicowania typów i form nowych książek. Realizując społeczne zamówienie na literaturę techniczną, Wydawnictwa dostarczyły czytelnikom wielu poradników zawodowych, podręczników akademickich i dla szkolnictwa zawodowego, pozycji słownikowych i encyklopedycznych.*

*Obecna działalność edytorska jest kontynuacją dobrych tradycji Wydawnictw, a jednocześnie przypada na okres intensywnego rozwijania i doskonalenia — głównie jakościowego — publikacji WKŁ. Wykonując to zadanie, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności umacniają i rozwijają współpracę z instytutami naukowo-badawczymi, wyższymi uczelniami oraz z przemysłem, dążąc do skupienia wokół WKŁ wybitnych fachowców i specjalistów jako autorów, opiniodawców, konsultantów i redaktorów.*

*W roku 1973 Wydawnictwa Komunikacji i Łączności dostarczyły czytelnikom 203 tytułów publikacji o łącznym nakładzie ponad 3,7 mln egzemlarzy.*

*Nakładem WKŁ ukazuje się również 16 czasopism. Ich łączny nakład w 1973 r. wyniósł około 12 mln egzemplarzy.*

*Plan wydawniczy Wydawnictw Komunikacji i Łączności na rok 1974 przewiduje 212 pozycji. Z planu roku bieżącego na wyróżnienie zasługują takie pozycje, jak: Konstrukcja rozrządu silników szybkoobrotowych — W. Matzkego; Chłodzenie trakcyjnych silników spalinowych — A. Ogrodzkiego; Turbinowe napędy samochodów (praca zbiorowa); Obciążenia cieplne silników turbinowych — S. Wiśniewskiego; Filtry paliwa do silników wysokoprężnych — P. Siuty i M. Zabłockiego; Jeżdżę samochodem Polski Fiat 125p — W. Szenejki; Jeżdżę samochodem Polski Fiat 126p — Z. Klimeckiego; Jeżdżę samochodem Zaporożec — M. Skurskiego i wiele innych ciekawych książek z zakresu motoryzacji.*

*Z dziedziny elektroniki warto zasygnalizować chociażby kilka poszukiwanych przez czytelników tytułów, a mianowicie: Miernictwo układów scalonych — L. Spiralskiego; Automatyczne nadajniki radiokomunikacyjne — R. Janulisa; Podstawy teletransmisji, tom 2 — W. Nowickiego; Technika i naprawa gramofonów i wzmacniaczy (praca zbiorowa); Poradnik teleelektronika (praca zbiorowa) i inne.*

*Z ekonomiki transportu na uwagę zasługują m. in. takie pozycje, jak: Kontenerowy system transportowy (praca zbiorowa); Badania analityczne transportu samochodowego — M. Madeyskiego i E. Lissowskiej; Układy torowe stacji, Funkcja i teoria — J. Węgierskiego.*

*Z tematyki kolejowej ukażą się m. in. Hamowanie pojazdów kolejowych — A. Orlika; Lokomotywy elektryczne — H. Maciszewskiego, J. Pawlusa, S. Sumińskiego; Elektryczne zabezpieczenie ruchu kolejowego — J. Nemeca, A. Wopińskiego.*

*Z dziedziny techniki drogowej i mostowej warto wspomnieć tylko o takich choćby tytułach, jak: Projektowanie i budowa dróg szybkiego ruchu — H. Chrostowskiej, S. Rolli, Z. Wrześniewskiego; Drogowe budowle inżynierskie — J. Głomba.*

*Ponadto ukaże się wiele książek poszukiwanych przez radioamatorów, krótkofalowców, modelarzy (modelarstwo samochodowe, lotnicze, kolejowe) i innych hobbystów. Nie od rzeczy będzie chyba wspomnieć tu właśnie o takich pozycjach, jak: Nowoczesne zabawki i Zdalne kierowanie modeli — J. Wojciechowskiego; ABC modelarstwa samochodowego — Z. Dutkiewicza; Tranzystorowe przyrządy pomiarowe — L. Widomskiego; Pomiary w radiokomunikacji amatorskiej — Z. Szpakowskiego.*

*Wydawnictwa z wielką troską zabiegają o to, aby dostarczyć czytelnikom coraz lepszych publikacji, będących nośnikami nowoczesnej wiedzy technicznej i postępu technicznego, inspirujących twórcze myślenie i działanie oraz przydatnych w ich codziennej pracy.*

* * *

*W lutym br. został otwarty Ośrodek Informacyjny Wydawnictw Komunikacji i Łączności. W Ośrodku tym można zasięgnąć wyczerpujących informacji i otrzymać odpowiednie materiały o zapowiedziach i nowościach wydawniczych WKŁ. Można również obejrzeć stałą ekspozycję wydanych tytułów i poczytać interesującą książkę.*



Fot. G. Jóźwik

*Przypominamy, że tematyka książek ukazujących się ze znaczkiem WKŁ obejmuje takie dziedziny, jak: technika motoryzacyjna — w tym budowa, eksploatacja i naprawa pojazdów mechanicznych — ekonomika transportu, lotnictwo, drogownictwo, kolejnictwo, radiotechnika, telewizja telekomunikacja, elektronika itp. I z tych właśnie dziedzin można uzyskać w Ośrodku Informacyjnym WKŁ szybką i dokładną informację.*

*W nowo otwartym Ośrodku można również przejrzeć lub przeczytać najnowsze numery czasopism wydawanych przez WKŁ, jak np.: Motoryzacja; Skrzydlata Polska; Drogownictwo; Wiadomości Telekomunikacyjne; RADIOAMATOR I KROTKOFALOWIEC; Transport i Drogi; Sygnały; Łączność; Przeglądy Kolejowe: Elektrotechniczny, Mechaniczny, Przewozowy, Drogowy; Przegląd Komunikacyjny i inne.*

*Wydawnictwa Komunikacji i Łączności zapraszają wszystkich zainteresowanych ich publikacjami zarówno z terenu Warszawy, jak i przybywających do Stolicy gości — którym na to czas pozwala — do zwiedzenia Ośrodka Informacyjnego. Mieści się on w gmachu WKŁ przy ul. Kazimierzowskiej 52 i jest czynny codziennie w godz. 11—14, w soboty od godz. 10 do 12.*

---

## Słuchawkowe wzmacniacze stereofoniczne

Zakłady TONSIL rozpoczęły seryjną produkcję słuchawek stereofonicznych typu SN 50. W związku z tym wzrosło ogromnie zainteresowanie tranzystorowymi wzmacniaczami słuchawkowymi. Wiadomo bowiem, że wystarczy mieć gramofon stereofoniczny, wzmacniacz i słuchawki, aby korzystać z odsłuchu stereofonicznego. Koszt takiej najprostszej instalacji stereofonicznej nie przekracza 2000 zł.

W miesięczniku radzieckim „Radio" (nr 2 z 1973 r.) był opublikowany opis interesującego wzmacniacza, którego schemat przedstawiony jest na rys. 1.

Dane techniczne wzmacniacza są następujące:

— czułość około 100 mV, przy impedancji wejściowej 500 kΩ,

— wzmocnienie napięciowe około 20,

— moc wyjściowa 10 mW, przy obciążeniu wyjścia impedancją 400 Ω,

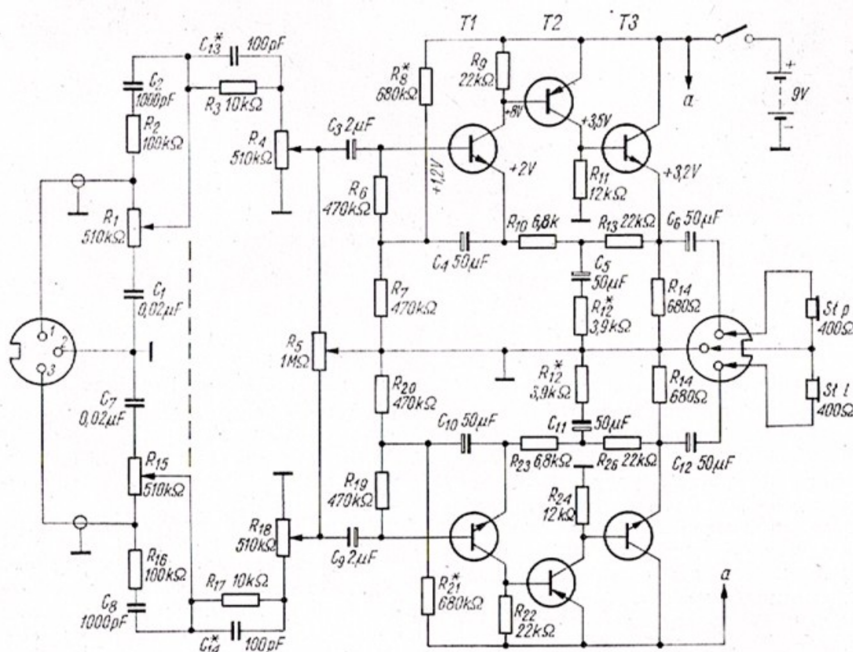
— zasilanie z baterii o napięciu 9 V.

We wzmacniaczu zastosowano tranzystory o różnym typie przewod-

ności, co umożliwiło zrealizowanie bezpośrednich połączeń pomiędzy stopniami.

Ponieważ oba tory wzmacniające są jednakowe, wystarczy zapoznanie się z działaniem jednego z nich.

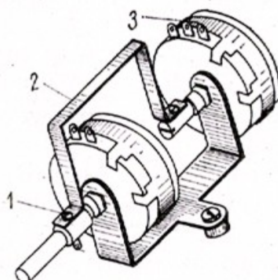
Adapter piezoelektryczny jest przyłączony do wejścia wzmacniacza, którego pierwszym układem jest regulator barwy dźwięku, składający się z potencjometru $R_1$, opornika $R_2$ i kondensatorów $C_1$ i $C_2$.




**Rys. 1. Schemat ideowy słuchawkowego wzmacniacza stereofonicznego**

Gdy potencjometr $R_1$ znajduje się w położeniu skrajnym (górnym), to elementy $R_2$, $C_2$ są zwarte, a sygnał jest doprowadzany poprzez $R_3$ i $C_{13}$ do regulatora wzmocnienia $R_4$. W tym przypadku charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza jest prawie płaska.

W miarę przesuwania ślizgacza potencjometru $R_1$ w położenie dolne zaczyna zaznaczać się wpływ kondensatora $C_1$ oraz $C_2$ i opornika $R_2$, wskutek czego osłabione zostają częstotliwości wielkie i najmniejsze.

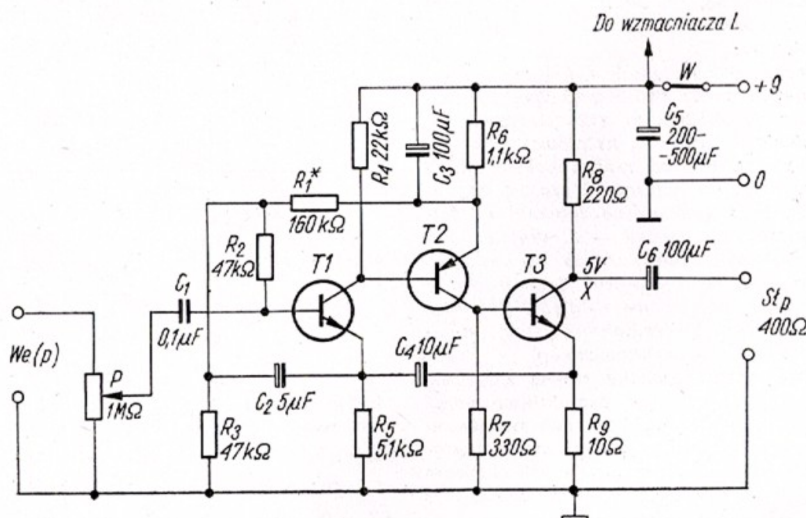



**Rys. 2. Widok sprzężonych potencjometrów**

**1 – wkręt mocujący, 2 – ramię łączące, 3 – potencjometr (drugi)**

Do balansowania kanałów służy potencjometr liniowy $R_5$.

Pierwszy stopień wzmacniacza pracuje w układzie o podwyższonej dynamicznie impedancji wejściowej. Zastosowano w nim tranzystor typu *n-p-n*. Napięcie wytwarzane na oporniku $R_9$ jest doprowadzone bezpośrednio pomiędzy bazę i emiter tranzystora *T2* o typie przewodności *p-n-p*. Opornik $R_{11}$ stanowi obciążenie tego stopnia.




**Rys. 3. Schemat ideowy wzmacniacza uproszczonego (jeden tor)**

Tranzystor T3 pracuje w układzie wtórnika emiterowego. W obwód emitera włączony jest opornik $R_{14}$ i słuchawki dynamiczne (*Słp*).

W celu zmniejszenia oporu wewnętrznego wzmacniacza i polepszenia jego parametrów wprowadzono pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego poprzez oporniki $R_{10}$ i $R_{13}$. Opornik $R_{12}$ ma znaczny wpływ na czułość wzmacniacza. Zwiększenie wartości tego opornika zmniejsza czułość wzmacniacza.

Zastosowano tranzystory o współczynniku wzmocnienia prądowego — 40÷60. Tranzystor *T1* jest krzemowy KT315 (można zastosować BC107, BC108, BC109, BC147, BC148, BC149, BC527, BC528). Tranzystor *T2* jest germanowy o przewodności typu *p-n-p* (МП42Б lub odpowiedni krajowy). W stopniu końcowym zastosowano tranzystor germanowy o przewodności typu *n-p-n* (МП37 lub МП111). Ponieważ na rynku krajowym jest trudno o odpowiedni tranzystor germanowy, można zastosować tranzystor krzemowy (BC527, BC528 lub podobny).

Oporniki o obciążalności 0,25÷÷0,5 W. Potencjometry $R_1 \div R_{15}$ oraz $R_4 \div R_{18}$ najlepiej podwójne stereofoniczne. W razie braku takich można zastosować dobrane parami zwyczajne, i sprzężone mechanicznie w sposób pokazany na rys. 2.

Regulacja wzmacniacza polega na doborze wartości oporników $R_8$, $R_{21}$ oraz $R_{12}$. Oporniki $R_8$, $R_{21}$ najlepiej jest zastąpić szeregowo połączonym opornikiem o wartości 0,1 MΩ i potencjometrem 1 MΩ. Zmieniając położenie ślizgacza potencjometru dobieramy takie położenie, przy którym jest możliwy najgłośniejszy odbiór bez zniekształceń. Następnie mierzymy omomierzem wartość rezystancji i zamiast potencjometru i opornika dobieramy odpowiedni opornik stały. Dobrze wyregulowany wzmacniacz daje na wyjściu napięcie do

2 V przy napięciu zasilania 9 V. W przypadku zastosowania płytki z połączeniami drukowanymi jej wymiary będą rzędu 105×40 mm. Całość wraz z bateriami powinna się zmieścić w pudełku o wymiarach 150×110×50 mm.

Autor niniejszego artykułu, przyjmując za podstawę słuszną zasadę stosowania wzmacniaczy klasy A w przypadku tak małej mocy jak moc potrzebna do zasilania słuchawek SN 50, uznał za celowe wypróbować układ uproszczony do maksimum. W tym celu zrezygnowano z regulacji barwy dźwięku oraz z regulacji balansu, stosując dwa oddzielne potencjometry na wejściu, co daje w praktyce bardzo dobre rezultaty. Po tych uproszczeniach wypróbowany został układ prostego wzmacniacza przedstawiony na rys. 3. Drugi tor dla kanału lewego jest identyczny.

Układ wzmacniacza jest nieco inny od opisanego poprzednio. Dwa pierwsze stopnie są objęte pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego dla prądu stałego (poprzez $R_1$), co zapewnia stabilność punktów roboczych. Podobnie jak poprzednio, zastosowano tranzystor $T2$ o odmiennym typie przewodności (*p-n-p*), co umożliwiło zastosowanie bezpośrednich sprzężeń galwanicznych pomiędzy stopniami. Stopień trzeci z tranzystorem $T3$ pracuje w układzie ze wspólnym emiterem i małą wartością impedancji w obwodzie kolektorowym.

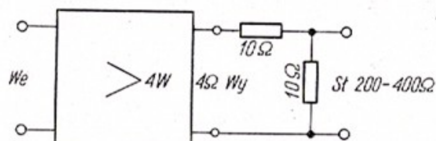
Tranzystory $T1$ i $T3$ są typu BC527 lub BC528. Trazystor $T2$, to germanowy tranzystor TG5, TG3 lub podobny. Oporniki 0,25÷0,5 W. Opornik $R_8$ — 1 W.

Regulacja wzmacniacza sprowadza się do doboru wartości opornika $R_1$, tak aby napięcie w punkcie $X$ było równe 5 V. Prąd pobierany z baterii wynosi 20÷25 mA dla jednego toru, czyli do 50 mA dla wzmacniacza stereofonicznego. Wzmacniacz powinien być dobrze ekranowany, ponieważ odczuwa się wpływ pól zakłócających.

Powróćmy do własności słuchawek SN 50. Przy przyłączaniu słuchawek do wzmacniaczy należy przede wszystkim zabezpieczyć się przed ich uszkodzeniem. Według danych fabrycznych największe ich obciążenie może wynosić 250 mW, co odpowiada napięciu około 7 V. Wynika z tego warunku zasada, że zanim przyłączymy słuchawki do jakiegoś wzmacniacza należy określić maksymalne napięcie na jego wyjściu.

Rozpatrzmy np. wzmacniacz lampowy o mocy 4 W i wyjściu przystosowanym do głośnika 4 Ω. Ze znanych zależności wynika, że znamionowe napięcie zmienne jest równe 4 V. W przypadku odłączenia obciążenia należy się liczyć z podskokiem napięcia o około 50%, a przy przesterowaniu jest możliwy jeszcze większy wzrost napięcia — przyjmijmy szacunkowo o jeszcze 50%. Napięcie na wyjściu rozpatrywanego wzmacniacza może osiągać wartość około 8 V. Najlepiej więc będzie zastosować oporowy dzielnik napięcia i doprowadzić do słuchawek np. napięcie dwukrotnie niższe. Sposób dołączenia dzielnika pokazano na rys. 4. Ponieważ różnica napięć wypadła nieznaczna, bardziej doświadczony słuchacz nie popełni błędu dołączając słuchawki bezpośrednio, zachowując ostrożność i nie dopuszczając ani do przesterowania wzmacniacza ani do jego wzbudzania się.

W przeważającej większości przypadków dołączenie słuchawek do sieciowych wzmacniaczy lampowych starszego typu będzie utrudnione z innej przyczyny — silnego przydźwięku. Przypuśćmy, że napięcie przydźwięku rozpatrywanego przykładowo wzmacniacza ma wartość 0,005 wartości napięcia znamionowego, a więc w liczbach bezwzględnych około 0,02 V. Ponieważ słuchawki doskonale przetwarzają tony niskie, częstotliwość przydźwięku (100 Hz) będzie słyszalna z głośnością równą w przybliżeniu 50 fonów. Jest to bardzo duża głośność jak na zakłócenia.




**Rys. 4. Przyłączenie słuchawek poprzez dzielnik oporowy (przykład)**

Naprawdę dobry odbiór uzyskamy przy napięciu przydźwięku na zaciskach słuchawek mniejszym od 0,001 V. Z tego względu właśnie zalecić można korzystanie z tranzystorowych wzmacniaczy zasilanych z baterii.

*A.W.*

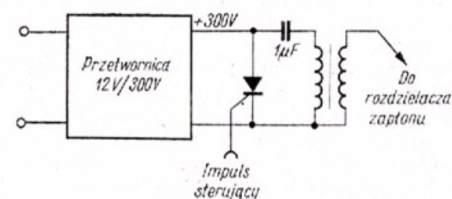
## KĄCIK DLA ZMOTORYZOWANYCH

# O zapłonie tyrystorowym — obiektywnie

Zapłon tyrystorowy nie jest dla naszych Czytelników tematem nowym, poruszaliśmy go już parokrotnie na naszych łamach. Temat ten jest jednocześnie bardzo popularny wśród licznej rzeszy użytkowników pojazdów mechanicznych, co zresztą wcale nietrudno zrozumieć. Każdy amator dwóch czy czterech „kółek" jest przecież w pewnym sensie hobbystą, pilnie śledzącym wszelkie „nowinki" — a szczególnie te, które mogłyby w jakiś sposób usprawnić posiadany pojazd, przedłużyć żywotność, przynieść pewną oszczędność paliwa itd. Właśnie ten ostatni moment stał się nagle niezwykle atrakcyjny w obliczu ogólnoświatowego kryzysu paliwowego, który — aczkolwiek w znacznie mniejszym na szczęście stopniu — odbił się pewnym echem także w naszym kraju. Nic też więc dziwnego, że wokół zagadnienia zapłonu tyrystorowego powstały ostatnio różne opinie, niejednokrotnie nader optymistyczne.

Dlatego też wydaje się celowe bliższe omówienie całego zagadnienia, przy czym zacząć trzeba od jego technicznej strony. Tyrystorowy układ zapłonowy jest przeważnie przedstawiany w sposób pokazany na rys. 1. Tego rodzaju uproszczony schemat jest nader przydatny dla wyjaśnienia zasady działania układu.

Przetwornica napięcia (najczęściej tranzystorowa) dostarcza napięcia stałego rzędu 300÷400 V, które ładuje kondensator C. Tyrystor jest „w stanie spoczynku" izolatorem, dopiero impuls podany do jego bramki (elektrody sterującej) powoduje, że gwałtownie zwiera on obwód dla jednego kierunku przepływu prądu. Ładunek, zgromadzony w kondensatorze, rozładowuje się natychmiast przez pierwotne uzwojenie cewki, co powoduje powstanie impulsu wysokiego napięcia w jej uzwojeniu wtórnym. Impuls ten przejawia się —




**Rys. 1. Uproszczony schemat zapłonu tyrystorowegoo**

w sposób dobrze znany wszystkim użytkownikom pojazdów mechanicznych — w postaci iskry, przeskakującej pomiędzy elektrodami świecy zapłonowej. Nietrudno jest oczywiście domyślić się, że bramka tyrystora jest sterowana przez styk przerywacza.

Przedstawiona powyżej zasada działania zapłonu tyrystorowego jest niezbyt skomplikowana, nie różni się ona bowiem zbytnio od układu klasycznego. Zresztą wszystkie elementy tego układu zostają wykorzystane do pracy w systemie elektronicznym. Dlatego też w zasadzie jedyną różnicą pomiędzy układem „klasycznym", a zmodernizowanym przez wprowadzenie tyrystora jest to, że w tym ostatnim porcje energii wprowadzane do pierwotnego uzwojenia cewki zapłonowej są stale jednakowe, niezależnie od szybkości obrotowej silnika. Stąd też iskra uzyskiwana pomiędzy elektrodami świecy zapłonowej jest jednakowa dla wszelkich szybkości pojazdu, a jednocześnie jej intensywność może być zwiększona (w porównaniu z układem tradycyjnym).

Dla prawidłowego działania układu tyrystorowego konieczne jest jednak, aby spełniał on kilka warunków, z których najważniejsze są następujące:

— czas ładowania kondensatora powinien być odpowiednio krótki tak, aby kondensator zdążył otrzymać pełny ładunek nawet podczas maksymalnych obrotów silnika,

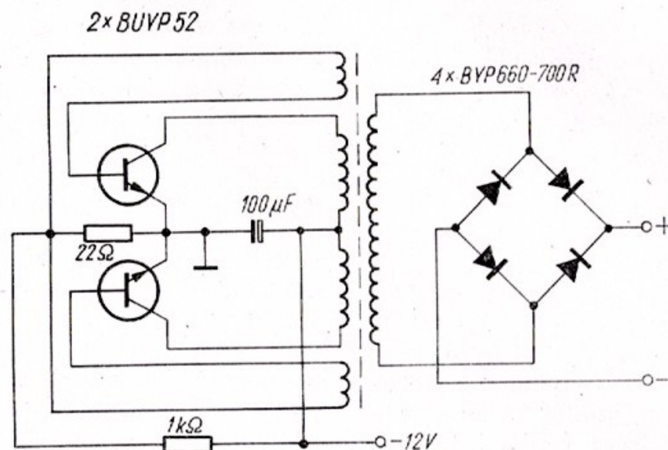
— napięcie dostarczane przez przetwornicę powinno mieć wartość możliwie stałą, niezależnie od wartości napięcia zasilającego,

— przetwornica powinna być odporna na krótkotrwałe zwarcia powodowane przez tyrystor (zwiera on przecież nie tylko obwód zapłonowy, lecz także wyjście przetwornicy),

— układ elektroniczny, o którym mowa, powinien być przystosowany do pracy w różnych warunkach klimatycznych, a przede wszystkim w temperaturze od około —30°C do około +40°C (lub znacznie więcej, jeśli urządzenie zostanie zainstalowane w pomieszczeniu silnika),

— układ nie powinien być wrażliwy na zakłócenia obce (np. od przejeżdżających samochodów, pobliskich radiostacji itp.), które powodowałyby niepożądane wyzwalanie tyrystora, nieprawidłowości w pracy przetwornicy napięcia itp.

Wymagań tych jest, jak widzimy sporo, przy czym większość z nich odnosi się do przetwornicy napięcia. Są to jednocześnie warunki trudne do spełnienia, mamy tu na myśli przede wszystkim stałość napięcia wyjściowego w funkcji napięcia zasilania (akumulatora). Dlatego też celowe będzie bliższe zaznajomienie się z układem przetwornicy. Jest to przetwornica w układzie przeciwsobnym (rys. 2), z zasady stosowana w przypadku nieco większych mocy. Działanie przetwornicy łatwo zrozumieć: przecież to nic innego, jak przeciwsobny generator impulsów prądowych, które naprzemian przepływają przez włączone w obwód kolektorów połówki uzwojenia pierwotnego transformatora. Impulsy przepływające przez uzwojenie pierwotne powodują powstanie w uzwojeniu wtórnym napięcia przemiennego (odpowiednio podwyższonego dzięki przekładni transformatora). Napięcie to jest prostowane (przetwarzane na napięcie jednokierunkowe) konwencjonalną metodą, najczęściej za pomocą prostownika w układzie mostkowym (jak na rysunku).



Rys. 2. Schemat ideowy przetwornicy napięcia

Zaawansowani w radiotechnice Czytelnicy z pewnością zauważą, że pokazana na rys. 2 przetwornica napięcia nie różni się niczym od typowych przetwornic tego rodzaju, stosowanych np. do zasilania lamp błyskowych itp. Jest to w istocie ten sam układ, spełnia on bowiem nieomal te same zadania. Różnica polega jedynie na tym, że w lampie błyskowej ładowany napięciem stałym jest duży kondensator elektrolityczny, magazynujący energię błysku, w układzie zapłonowym natomiast ładuje się kondensator o niewielkiej pojemności (najczęściej 1 µF). Jednakże wymagania, jakie stawiamy przetwornicy w obu przypadkach, są zdecydowanie różne. W lampie błyskowej zarówno ilość zmagazynowanej energii, jak i czas ładowania kondensatora, w zasadzie nie są istotne. Ostatecznie lampa zadziałała także z mniejszą energią, dając słabszy błysk, a na naładowanie się układu można zawsze nieco poczekać. Stąd też amatorskie lampy błyskowe, wyposażone w niezbyt dopracowaną przetwornicę tranzystorową, „pożerają" baterię zasilającą już podczas pierwszych, najczęściej próbnych błysków, a następnie „człapią" coraz wolniej aż do całkowitego zaprzestania działania. Zestawienie w warunkach amatorskich dobrze funkcjonującej przetwornicy jest możliwe, aczkolwiek nie jest to wcale takie łatwe, jak by się mogło wydawać.

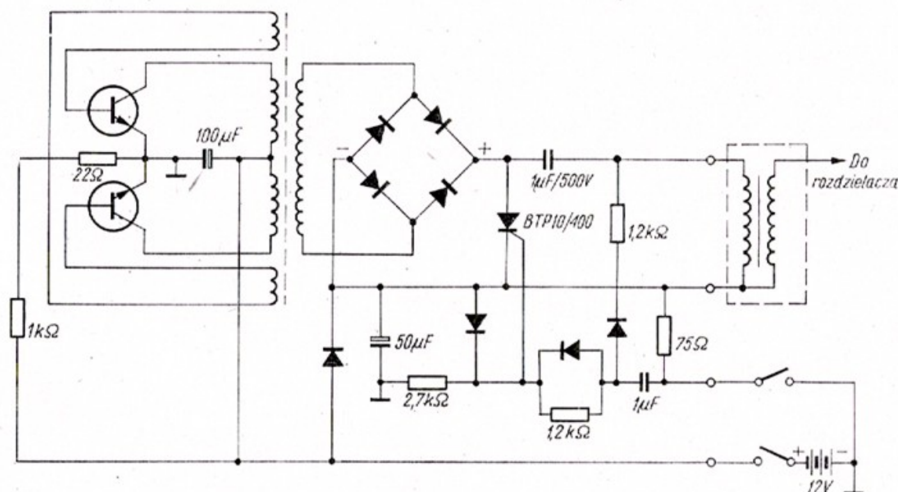
Tyrystorowy układ zapłonowy stawia znacznie wyższe wymagania. Dla jego prawidłowego działania konieczna jest przetwornica tranzystorowa starannie dopracowana, o wysokich parametrach. Układ tego rodzaju musi być dokładnie zbadany i dopracowany w warunkach zbliżonych do laboratoryjnych. Szczególnie istotne jest uzyskanie możliwie stałego napięcia wyjściowego w funkcji napięcia zasilania, co wcale nie jest łatwe. Rzecz w tym, że właśnie napięcie zasilające jest transformowane impulsami do uzwojenia wtórnego przetwornicy, dlatego też współzależność obu tych napięć zawsze istnieje. Zdejmując charakterystykę przetwornicy w funkcji napięcia zasilającego można oczywiście dobrać warunki pracy układu tak, aby napięcie wtórne nie malało proporcjonalnie do napięcia zasilania, wymaga to jednak (ze względu na rozrzut parametrów tranzystorów) indywidualnego wyregulowania każdego egzemplarza. Dla informacji dodamy, że dobrze zaprojektowana i wyregulowana przetwornica najczęściej pracuje prawidłowo przy spadku napięcia zasilania do około 10 V, następnie jej napięcie wyjściowe stopniowo maleje, a przy dalszym spadku napięcia, do około 8 V, układ w ogóle przestaje działać (przestaje generować impulsy).

Problematyczne jest także ewentualne odwzorowanie takiej przetwornicy na podstawie nawet najlepiej przygotowanego opisu, odwzorowanie czysto „mechaniczne", nie uzupełnione samodzielnymi pomiarami i korektą układu. Nie da on sie powielić z wymaganą dla tego przypadku dokładnością, ponieważ każdy będzie dysponował nieco innymi tranzystorami (choć tego samego typu co w modelu wzorcowym), nieco inaczej złoży rdzeń transformatora (szczelina!), nieco inaczej rozmieści uzwojenia itd.

Są jednak radioamatrzy (i oczywiście specjaliści), którzy potrafią samodzielnie zestawić układ zapłonu tyrystorowego. Można także spotkać się z tego rodzaju układami, przygotowanymi fabrycznie (np. produkcji ZSRR), przeznaczonymi do zamontowania w pojeździe. Dlatego też celowe jest głębsze przeanalizowanie całego zagadnienia i ustalenie: stosować zapłon tyrystorowy, czy też nie stosować? Jest to aktualnie (ze względu na pojawienie się tyrystorów produkcji krajowej) nader istotny problem dla wielu entuzjastów motoryzacji. Zanim odpowiemy na powyższe pytanie warto jest jednak wiedzieć dokładnie, o czym mowa. Dlatego też na rys. 3 pokazano pełny schemat ideowy zapłonu tyrystorowego (z przetwornicą napięcia omówioną poprzednio, rys. 2). Jest to układ zapłonowy produkcji radzieckiej z lat 1969—70. Może on różnić się drobnymi szczegółami od innych (np. „Radioamator i Krótkofalowiec", nr 4/1973 r.), ale zasada działania będzie w każdym przypadku ta sama. I tu od razu pierwsza uwaga:

układ zapłonu tyrystorowego jest dość skomplikowany, składa się bowiem nań znaczna liczba elementów. Uwaga ta będzie nam potrzebna w dalszej dyskusji.

niezawodny. W sumie trwałość (niezawodność) układu elektronicznego jest znacznie mniejsza, niż konwencjonalnego zestawu styk — cewka zapłonowa. Nie bez znaczenia jest także fakt, że




**Rys. 3. Schemat ideowy zapłonu tyrystorowego**

Znając zasadę działania i praktyczny układ zapłonu tyrystorowego możemy już podsumować jego zasadnicze cechy. Zaczniemy oczywiście od zalet. Oto one:

1. W układzie tyrystorowym prąd płynący przez styk przerywacza jest bardzo mały, znacznie mniejszy, niż w układzie konwencjonalnym. W tym ostatnim wartość prądu płynącego przez styk można łatwo wyliczyć, dzieląc 12 V (napięcie akumulatora) przez około 3 omy (opór uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej). Daje to prąd rzędu 4 A — a więc znaczny. Natomiast w układzie tyrystorowym, przedstawionym na rys. 3, prąd płynący przez styk wynosi (opór diody pomijamy):

$$\frac{12\ \text{V}}{75\ \Omega} = 0{,}16\ \text{A}$$

a więc wielokrotnie mniej. Warto dodać, że stosując inny układ można wielkość prądu przerywacza jeszcze bardziej ograniczyć, ale nie wpłynie to już w sposób istotny na jego żywotność. Nie bez znaczenia natomiast jest fakt, że zmniejszenie wielkości prądu przy jednoczesnym braku indukcyjności w obwodzie styku pozwala na wyeliminowanie kondensatora, zwykle stosowanego w układzie konwencjonalnym.

2. Wysokie napięcie na elektrodach świecy zapłonowej ma w przypadku zapłonu tyrystorowego wartość stałą, niezależną od prędkości obrotowej silnika. Jednocześnie energia iskry jest znacznie większa, co umożliwia zwiększenie odstępu pomiędzy elektrodami świecy zapłonowej. Da to w efekcie pewniejszy zapłon, w szczególności podczas rozruchu silnika.

Są to bezsprzeczne, najbardziej istotne cechy dodatnie układu tyrystorowego. Ale spójrzmy na omawiane zagadnienie nieco krytycznie.

1. Układ tyrystorowy jest skomplikowany, zestawiony z dużej ilości elementów, z których żaden nie jest całkowicie prymitywny układ konwencjonalny może naprawić nawet niezbyt zaawansowany technicznie kierowca. Natomiast w przypadku uszkodzenia układu elektronicznego ten sam kierowca będzie całkowicie bezradny.

2. Istotną wadą układu elektronicznego jest fakt, że przy większym spadku napięcia zasilającego przestaje on w ogóle działać (gdy wartość napięcia zasilającego spadnie poniżej „progu" działania przetwornicy napięcia). Jest to charakterystyczna cecha wszystkich układów zapłonowych, również fabrycznych. Dlatego też np. w zimie, gdy napięcie akumulatora obciążonego prądem rozrusznika „siada" o około 50%, silnik może nie „zapalić", natomiast zapłon konwencjonalny działa (lepiej lub gorzej) przy każdej wartości napięcia — jeśli tylko rozrusznik potrafi jeszcze „zakręcić" silnik. Praktyka wykazuje, że układ taki działa jeszcze nawet przy spadku napięcia akumulatora o 60÷70%!

3. Szczególnie niekorzystnie przedstawia się strona ekonomiczna całego zagadnienia. Układ tyrystorowy zestawiony z elementów krajowych kosztuje (wg cen rynkowych samych części) około 2000 zł. Za tę sumę (plus własna praca) uzyskamy w efekcie oszczędność... styku, którego wartość jest znikoma. Oszczędność ta jest problematyczna, ponieważ dobry styk pracuje w pojeździe całymi latami. Wysoki koszt aparatury elektronicznej wyklucza ponadto stosowanie zapłonu tyrystorowego w pojazdach dwutaktowych, które wymagają oddzielnego układu dla każdego cylindra (cewki zapłonowej).

Wszystko to wskazuje wyraźnie, że zapłon tyrystorowy nie ma żadnych istotnych zalet, które uzasadniałyby jego praktyczne stosowanie. „Jak to żadnych zalet — zawoła w tym miejscu rzesza Czytelników — a oszczędność paliwa? A wzrost mocy silnika? Przecież samochód z zapłonem tyrystorowym, to pojazd o zupełnie innych parametrach trakcyjnych itd., itd...". Ano właśnie — tego rodzaju poglądy są silnie zakorzenione u wielu entuzjastów motoryzacji (i elektroniki), są one nawet często poparte doświadczeniami eksploatacyjnymi, prowadzonymi w typowo amatorskich warunkach. I dlatego musimy sobie wyraźnie powiedzieć, że żadne próby tego rodzaju nie są, bo nie mogą być miarodajne. Faktem jest, że niejednokrotnie zainstalowanie układu tyrystorowego stwarza pozory poprawy, udokumentowane mniejszym zużyciem paliwa na długiej, dobrze znanej z poprzednich doświadczeń trasie. Wynikało to jednak prawdopodobnie z tego, że jednocześnie (przy okazji instalowania zapłonu tyrystorowego) został wyregulowany gaźnik, „ustawiony" zapłon, zmieniono na całkowicie nowe wszystkie świece zapłonowe itp. Z drugiej strony znane są przypadki, w których zainstalowanie zapłonu tyrystorowego wyraźnie zwiększyło zużycie paliwa — a to po prostu dlatego, że „zelektronizowany" kierowca radykalnie zmienił dotychczasowy styl jazdy, dysponując — w swoim mniemaniu — znacznie bardziej „zrywnym" pojazdem. Można także przytoczyć znany piszącemu te słowa bezpośrednio fakt istotnego zmniejszenia zużycia paliwa po zainstalowaniu układu tyrystorowego (Fiat 125p — średnia z całego sezonu 7,1 litra na 100 km!), co jednak jak się później okazało, nie miało nic wspólnego z elektroniką, lecz było spowodowane prozaicznym, acz nader gruntownym przerdzewieniem tłumika. Po wymianie tłumika samochód niezwłocznie powrócił do swej poprzedniej normy.

Dlatego też dobrze stało się, że głos w sprawie zapłonu tyrystorowego zabrali specjaliści z Fabryki Samochodów Osobowych, którzy w popularnym tygodniku „Motor" (nr 48/1973 r.) opublikowali wyniki swoich badań, przeprowadzonych w tym zakresie. Próbom poddano silniki Polskiego Fiata 1300 i 1500 cm³, stosując układy tyrystorowe produkcji fabrycznej (modele zagraniczne i prototypy krajowe). Tego rodzaju próby są oczywiście przeprowadzane w hamowni, a więc w warunkach laboratoryjnych, gdzie wszystkie parametry silnika mogą być dokładnie pomierzone. Wyniki wszystkich prób okazały się jednoznaczne: brak zauważalnego wpływu zapłonu elektronicznego na pracę silnika. Stwierdzono jedynie mniejszy wpływ przerwy iskrowej na pracę silników, która może być w praktyce dowolna, od typowej 0,6 mm do 1,5 mm.

Wyniki te są, być może, zaskoczeniem dla wszystkich, którzy oczekiwali od zapłonu tyrystorowego istotnego poprawienia właściwości trakcyjnych pojazdu. Ale z drugiej strony, co może poprawić zapłon tyrystorowy w nowoczesnym, dopracowanym konstrukcyjnie i pełnosprawnym silniku spalinowym? Skąd ma wziąć się wzrost mocy, czy zmniejszenie zużycia paliwa (do 20% — jak podają niektóre źródła). Dobrze zaprojektowany silnik spalinowy wykorzystuje paliwo w sposób optymalny i to, czy iskra na jego świecach ma długość 0,6 mm czy 1,5 mm, nie może w sposób istotny wpłynąć na jego działanie. Prawdopodobne jest natomiast, że poprawienie jakości iskry może okazać się korzystne w przypadku silnika starszej daty, w szczególności mocno „sfatygowanego". Ale to już jest zupełnie inne zagadnienie.

Patrząc na całe zagadnienie nieco szerzej przypomnimy sobie, że podobne nadzieje budził w swoim czasie tranzystor, który również niezwłocznie starano się zastosować w układzie zapłonowym, przypisując mu identyczne co obecnie tyrystorowi, wspaniałe właściwości. Była więc mowa i o zmniejszeniu zużycia paliwa i o wzroście mocy silnika, jak i o oszczędności styków. Ale ani tranzystor, ani jego „młodszy brat" — tyrystor, nie spełniali — jak wykazała praktyka — pokładanych w nich wielkich nadziei.

*

Dla uniknięcia jakichkolwiek nieporozumień należy na zakończenie dodać, że autor niniejszego artykułu nigdy nie był i nie jest wrogiem elektroniki. Do niej bezsprzecznie należy przyszłość, także w przypadku samochodu. Ale przyszłość ta, to nie przystawki do istniejących silników, lecz kompleksowa aparatura elektroniczna, eliminująca wszelkie pomocnicze urządzenia mechaniczne. Będzie to więc bezstykowy przerywacz, elektroniczny rozdzielacz zapłonu, takiż regulator jego wyprzedzenia itd. A może jednak — pomimo dotychczasowych trudności — w ogóle samochód elektryczny? Czas ku temu jest już najwyższy, bo przecież samochód w swej obecnej postaci jest konstrukcją już bardzo przestarzałą.

*K. W.*

---

mgr inż. **JERZY SERAFIN**

# Monolityczne układy scalone mocy m.cz. produkcji krajowej

## UNIWERSALNY WZMACNIACZ M.CZ.

---

**Opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.**

Opisany poniżej wzmacniacz akustyczny jest przeznaczony do współpracy z odbiornikiem radiofonicznym wyższej klasy, gramofonem z wkładką magnetyczną i gramofonem z wkładką krystaliczną, z możliwością przyłączania urządzeń nagrywających.

Wzmacniacz wyposażono dodatkowo w wysokooporowe ($R_{we} > 470$ kΩ) wejście o charakterystyce liniowej i znamionowym napięciu wejściowym około 100 mV.

### DZIAŁANIE UKŁADU

Schemat elektryczny wzmacniacza wraz z zasilaczem sieciowym przedstawiono na rysunku 1.

Gramofon elektryczny z wkładką magnetyczną wymaga przedwzmacniacza o odpowiednio ukształtowanej charakterystyce częstotliwościowej. Przedwzmacniacz ten w omawianym urządzeniu zbudowano w układzie dwustopniowym, w którym tranzystory *T1* i *T2* są z sobą sprzężone galwanicznie.

Wybór rozwiązania układowego przedwzmacniacza podyktowany był przede wszystkim zastosowaniem niestabilizowanego źródła napięcia zasilającego wzmacniacz.

Stabilizację punktu pracy tych tranzystorów zrealizowano poprzez ujemne równoległe prądowe sprzężenie zwrotne dla prądu stałego (rezystor $R_{10}$) z emitera drugiego tranzystora na bazę tranzystora *T1*. Stabilizacja punktu pracy układu przedwzmacniacza odbywa się w następujący sposób.

Jeżeli zmiana napięcia zasilania spowoduje zwiększenie prądu kolektora w tranzystorze *T1*, to nastąpi obniżenie napięcia kolektor-emiter tego tranzystora, a wskutek galwanicznego sprzężenia obu tranzystorów obniży się napięcie na emiterze drugiego tranzystora. Zmiana napięcia na emiterze tranzystora *T2* poprzez rezystor $R_{10}$ spowoduje obniżenie napięcia na bazie pierwszego tranzystora i zredukuje przyrost prądu kolektora tego tranzystora. W przypadku zmniejszenia się wartości prądu kolektora tranzystora *T1* działanie układu jest **odwrotne.**

Zastosowanie w układzie napięciowego sprzężenia zwrotnego i odpowiedni dobór wartości elementów $R_8$, $R_9$, $C_3$, $C_4$ pozwoliło uzyskać prostymi środkami odpowiedni przebieg charakterystyki częstotliwościowej przedwzmacniacza (rys. 2). Należy dodać, że poprzez zmianę elementów w pętli tego sprzężenia zwrotnego można uzyskać liniową charakterystykę przenoszenia przedwzmacniacza potrzebną do współpracy urządzenia, np. z mikrofonem dynamicznym.

Wykonany przedwzmacniacz — dzięki dołączeniu do wejścia układu odpowiednio dobranych elementów *RC* ($R_1$, $R_2$, $R_3$, $C_1$) — pozwala na dołączenie gramofonu elektrycznego z wkładką krystaliczną, bowiem mała wartość impedancji wejściowej przedwzmacniacza na zaciskach wejściowych „gramofon krystaliczny" wymaga odpowiednio ukształtowanej charakterystyki częstotliwościowej. Takie rozwiązanie stosowane jest obecnie przez wiele firm zagranicznych, m.in. przez firmę **GRUNDIG.**

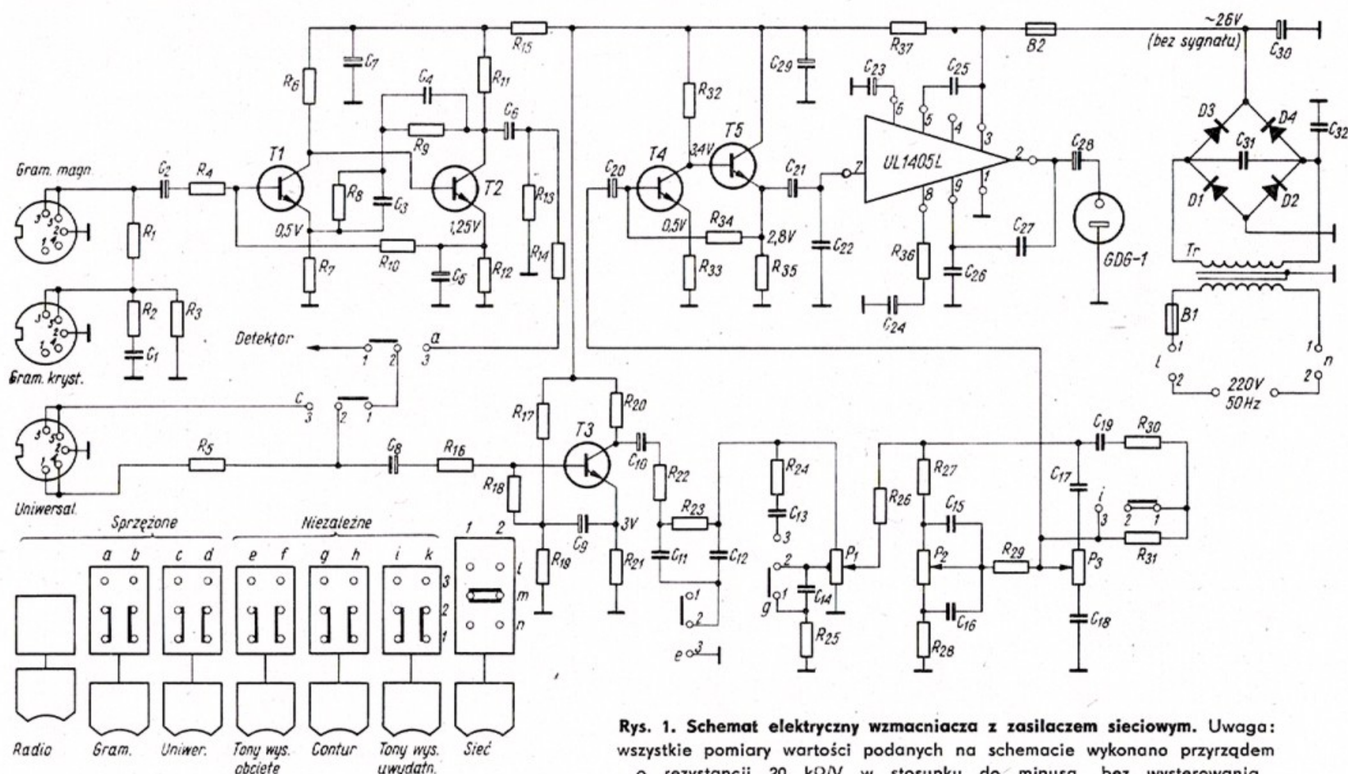
Przedwzmacniacz charakteryzuje się bardzo małą wartością współczynnika zniekształceń nieliniowych, która przy napięciu wyjściowym do 2 V wynosi poniżej 0,05% w pasmie częstotliwości 40 do 16 000 Hz. Pozostałe podstawowe parametry przedwzmacniacza korekcyjnego dla wejścia „gramofon magnetyczny" (pomiary wykonano dla przedwzmacniacza obciążonego rezystancją 47 kΩ zgodnie z obowiązującymi normami) są następujące:

- wzmocnienie napięciowe przy $f = 1000$ Hz: $\geqslant 31$ dB
- rezystancja wejściowa: $> 47$ kΩ
- maksymalne napięcie wejściowe dla $h \leqslant 10\%$ przy $f = 1000$ Hz: $> 100$ mV
- maksymalne napięcie wyjściowe dla $h \leqslant 10\%$ przy $f = 1000$ Hz: $> 3{,}7$ V

Należy dodać, że maksymalna wartość napięcia wejściowego dla wejścia „gramofon krystaliczny" wynosi 0,6 V (wkładka krystaliczna silnie stłumiona daje napięcie rzędu 20÷30 mV).

Kolejne wejście wzmacniacza („uniwersalne") przeznaczone jest do współpracy z odbiornikiem radiofonicznym i magnetofonem. Może ono być również wykorzystane do przyłączenia gramofonu z wkładką krystaliczną, przy czym efekty akustyczne są wówczas identyczne jak w przypadku przyłączenia gramofonu do wejścia „gramofon krystaliczny". W związku z tym impedancja wejściowa stopnia powinna wynosić powyżej 470 kΩ, co narzuca jego rozwiązanie układowe. Stopień ten zrealizowano wykorzystując jeden tranzystor *T3*.

W celu wyeliminowania bocznikującego wpływu rezystancji dzielnika polaryzującego bazę tranzystora *T3* na impedancję wejściową stopnia zastosowano układ typu „bootstrap". W układzie — mimo dużej impedancji wejściowej dla składowej zmiennej — rezystancja dla składowej stałej włączona w obwód bazy tranzystora *T3* (równa rezystancji $R_{18}$ plus równolegle połączone rezystancje $R_{17}$ i $R_{19}$) jest znacznie mniejsza. Wartość tej rezystancji dla składowej stałej jest istotna ze względu na stabilizację temperaturową. Duża wartość stosunku impedancji wejściowej dla składowej zmiennej i rezystancji wejściowej dla składowej stałej jest możliwa do osiągnięcia dzięki użyciu kondensatora $C_9$ włączonego pomiędzy emiter tranzystora *T3* i wspólny punkt rezystorów $R_{18}$ i $R_{19}$. Kondensator ten wprowadza konieczne dla działania układu sprzężenie zwrotne. Ponieważ napięcie wyjściowe niewiele różni się od napięcia wejściowego, różnica napięć występująca na rezystorze $R_{18}$ jest znacznie zwiększona. Górną granicę wartości rezystora $R_{18}$ określa się na podstawie obliczeń stabilizacji temperaturowej. Dzięki temu układowi wpływ rezystancji dzielnika na impedancję wejściową jest minimalny.




**Rys. 1. Schemat elektryczny wzmacniacza z zasilaczem sieciowym.** Uwaga: wszystkie pomiary wartości podanych na schemacie wykonano przyrządem o rezystancji 20 kΩ/V w stosunku do minusa, bez wysterowania

Maksymalne napięcie wejściowe stopnia ($h \leqslant 10\%$) wynosi 2 V.

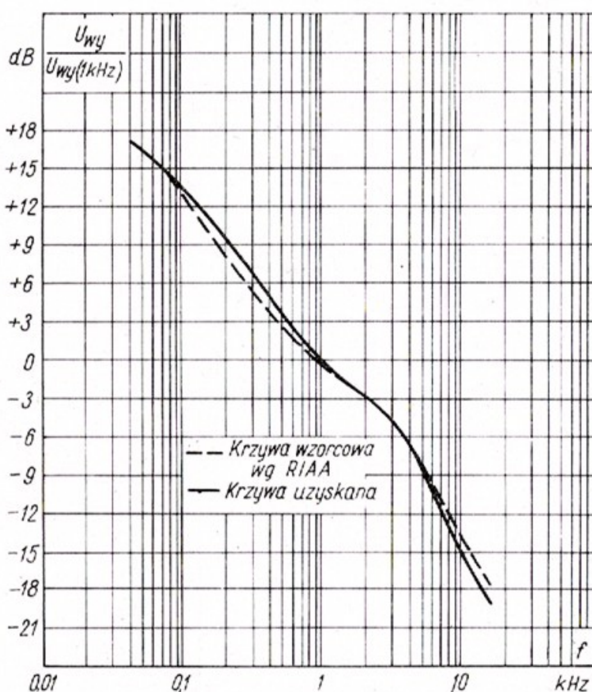
Po stopniu tym włączono filtr RC kształtujący charakterystykę wzmacniacza w zakresie górnych częstotliwości pasma przenoszenia (około 9 dB/oct.) oraz regulator wzmocnienia zawierający potencjometr z odczepem i układ płynnej regulacji barwy dźwięku, oddzielnej dla tonów niskich i tonów wysokich o klasycznym rozwiązaniu z członem uwydatniającym tony wysokie (włączany przełącznikiem klawiszowym). Zastosowanie do regulacji wzmocnienia potencjometru z odczepem pozwoliło na realizację układu uwydatniającego tony niskie i tony wysokie (contur) w funkcji ustawienia suwaka potencjometru, co znacznie poprawiło właściwości akustyczne urządzenia przy małych poziomach głośności odtwarzania.

Rozwiązanie układowe kolejnego stopnia wzmacniacza napięciowego z tranzystorami *T4* i *T5* jest identyczne, jak przedwzmacniacza korekcyjnego z tą jednak różnicą, że tranzystor T5 pracuje w układzie ogólnego kolektora (wtórnik emiterowy). Mała rezystancja wyjściowa stopnia pozwala na właściwe jego dopasowanie do stopnia końcowego. Stopień ten ma te same właściwości stabilizacji punktu pracy co przedwzmacniacz korekcyjny. Wzmocnienie napięciowe stopnia wynosi około 20 V/V (26 dB), a jego rezystancja wejściowa jest większa od 30 kΩ.

W stopniu końcowym wzmacniacza zastosowano monolityczny układ scalony mocy m.cz. typu UL1405L, który pozwala na uzyskanie maksymalnej mocy wyjściowej do 5 W przy impedancji obciążenia 8 Ω.

Podstawowe parametry układu scalonego UL1405L są następujące:

- maksymalne napięcie zasilania: 30 V
- maksymalna moc strat bez radiatora: 1,5 W
- maksymalna moc strat z radiatorem 100×100×1 mm: 4 W
- maksymalny prąd wyjściowy: 1,5 A
- temperatura pracy: $-20 \div +70$°C.

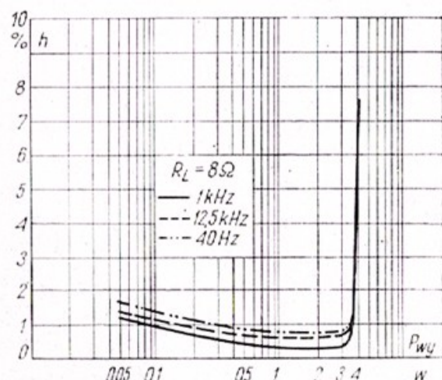



**Rys. 2. Charakterystyka częstotliwościowa przedwzmacniacza korekcyjnego dla wejścia „gramofon magnetyczny"**

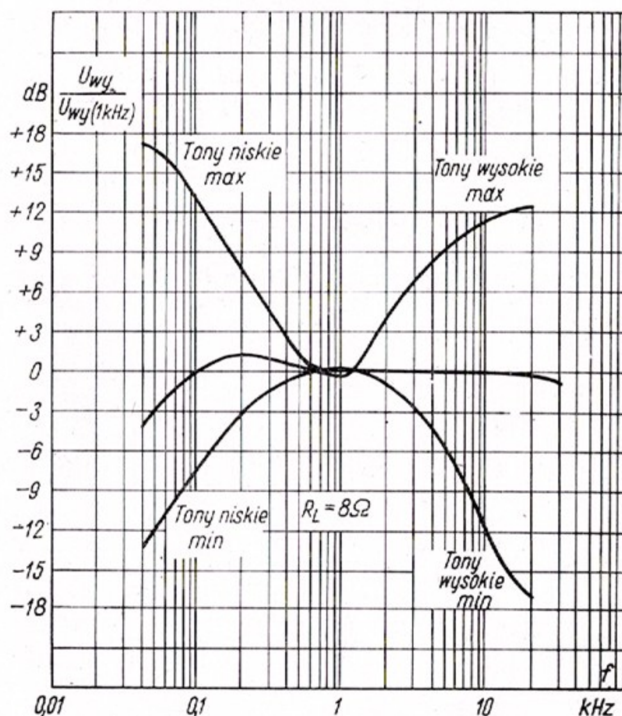
Współpracujący ze wzmacniaczem głośnik lub zespół głośników sprzężono z układem za pomocą kondensatora elektrolitycznego $C_{28}$ o wartości 1000 μF. Ograniczenie pasma przenoszenia w zakresie górnych częstotliwości zrealizowano poprzez włączenie kondensatora $C_{22}$ na wejściu układu scalonego.

Wzmacniacz jest zasilany napięciem niestabilizowanym około 26 V, które wynika z maksymalnej wartości napięcia pracy układu scalonego UL1405L z uwzględnieniem odpowiedniego zapasu bezpieczeństwa dla tego układu, przy wahaniach napięcia sieci.

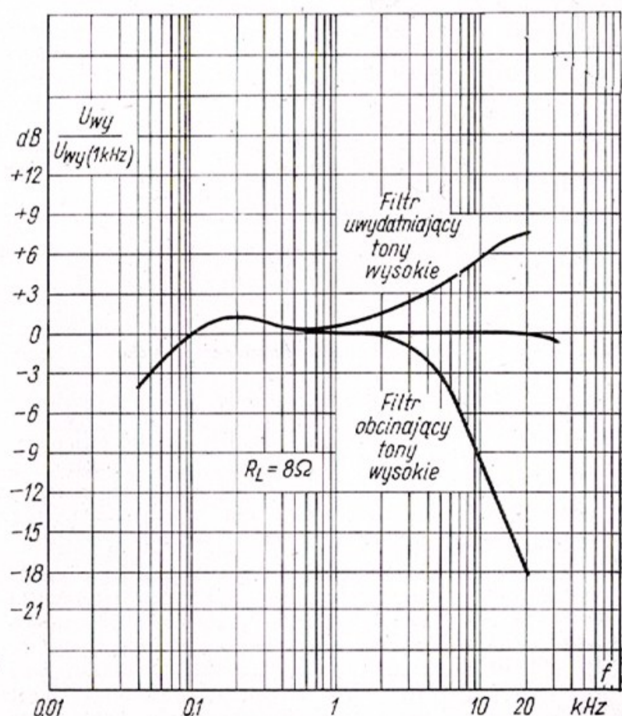
Zasilacz sieciowy w wykonanym modelu składa się z transformatora obniżającego napięcie i prostownika pracującego w układzie mostkowym z obciążeniem pojemnościowym. W celu uzyskania możliwie małej wartości napięcia tętnień na wyjściu prostownika zastosowano kondensator $C_{30}$ o wartości 4700 μF.



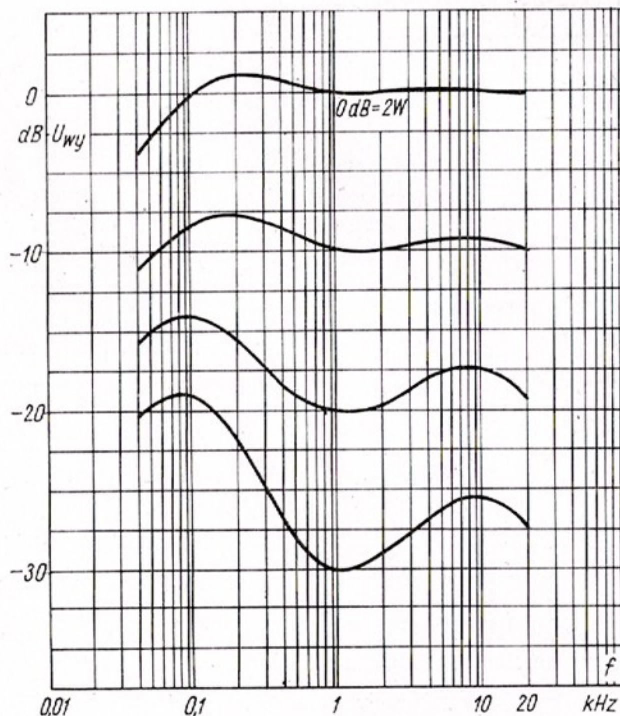

**Rys. 3.** Zależność współczynnika zniekształceń nieliniowych od mocy wyjściowej wzmacniacza



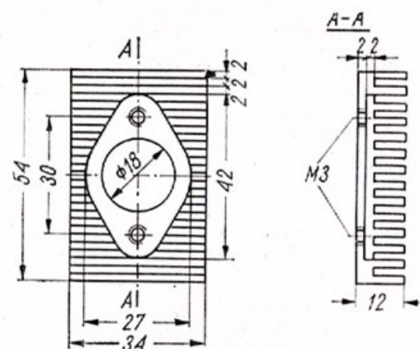

**Rys. 4.** Charakterystyki częstotliwościowe barwy dźwięku wzmacniacza




**Rys. 5.** Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniacza z uwzględnieniem filtru tonów wysokich i członu uwydatniającego tony wysokie




**Rys. 6.** Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniacza z uwzględnieniem układu uwydatniającego tony niskie i tony wysokie w funkcji ustawienia regulatora wzmocnienia




**Rys. 7.** Rysunek wymiarowy radiatora układu scalonego UL1405 L

**PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE WZMACNIACZA**

Maksymalna moc wyjściowa przy impedancji obciążenia $R_L = 8\ \Omega$ i współczynniku zniekształceń nieliniowych $h \leqslant 10\%$ w pasmie przenoszenia 40÷12 500 Hz: $\geqslant$ 4 W

Znamionowa moc wyjściowa przy impedancji obciążenia $R_C = 8\ \Omega$ i współczynniku zniekształceń nieliniowych $h \leqslant 2\%$ w pasmie przenoszenia 40÷12 500 Hz: $\geqslant$ 3,5 W

Impedancja obciążenia: 8 Ω

Pasmo przenoszenia przy nierównomierności 3 dB, impedancji obciążenia $R_C = 8\ \Omega$ i mocy wyjściowej $P_{wy} = 2$ W: 50÷20 000 Hz

Znamionowe napięcie wejściowe przy częstotliwości $f = 1$ kHz
dla wejścia „gramofon magnetyczny": $\leqslant$ 3 mV
dla wejścia „uniwersalne": $\leqslant$ 100 mV

Rezystancja wejściowa przy częstotliwości $f = 1$ kHz dla wejścia „gramofon magnetyczny": > 47 kΩ
dla wejścia „uniwersalne": > 470 kΩ

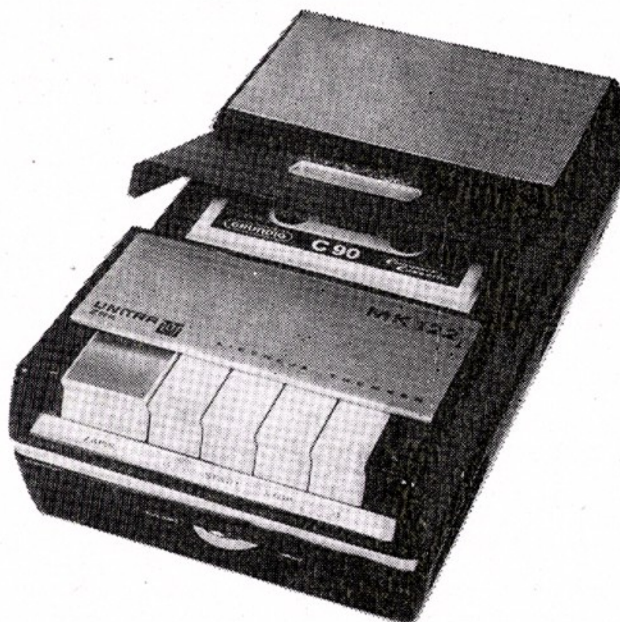
*Dc. na str. 117*

# Magnetofon kasetowy MK 122

W Zakładach im. M. Kasprzaka opracowano kolejny model magnetofonu kasetowego, oznaczony symbolem MK 122, którego wygląd zewnętrzny przedstawiono na rys. 1. Jest to właściwie uproszczona, o mniejszych wymiarach, odmiana produkowanego już od pewnego czasu magnetofonu kasetowego MK 125.

**DANE TECHNICZNE**

Prędkość przesuwu taśmy: 4,75 cm/s
Liczba ścieżek: 2
Zasilanie: bateryjne 7,5 V (5 ogniw R14) lub z wbudowanego zasilacza sieciowego
Moc wyjściowa: 0,4 W
Pasmo przenoszonych częstotliwości: 63÷10 000 Hz
Dynamika: 40 dB
Taśma w kasetach „Compact Casette" typu C60 lub C90
Magnetofon jest dostosowany do współpracy z mikrofonem dynamicznym, z wyłącznikiem zdalnego sterowania
Wymiary: 240×140×68 mm
Ciężar: około 1,75 kG



Rys. 1

**OPIS UKŁADU**

Schemat ideowy magnetofonu przedstawiono na rys. 2. Można w nim wyodrębnić kilka podstawowych zespołów: wzmacniacz zapisu i odczytu, wzmacniacz mocy, generator podkładu i kasowania, zasilacz i stabilizator obrotów silnika, zasilacz sieciowy.

Wzmacniacz zapisu i odczytu zawiera dwa tranzystory — *T*1 i *T*2, sprzężone galwanicznie za pośrednictwem opornika $R_{39}$. Do polaryzacji obwodu bazy pierwszego tranzystora wykorzystuje się napięcie emitera tranzystora *T*2. Charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza kształtują układy korekcyjne *RC*, odrębne dla zapisu i odczytu. Podczas odczytu są włączone elementy $C_7$, $R_9$, $R_{14}$, natomiast charakterystykę wzmacniacza przy zapisie kształtują następujące oporniki i kondensatory: $R_{15}$, $R_{11}$, $R_{10}$, $C_{14}$, $C_{10}$, $C_6$. Większość tranzystorów krzemowych użytych w tym magnetofonie ma dużą częstotliwość graniczną, co w połączeniu z dużym wzmocnieniem stwarza niebezpieczeństwo powstawania pasożytniczych oscylacji. Zapobiega temu kondensator $C_4$, redukujący wzmocnienie w zakresie większych częstotliwości.

Tranzystory *T*4 do *T*7 tworzą wzmacniacz mocy, łączący się z wyżej omówionym wzmacniaczem za pośrednictwem potencjometru $P_1$, który przy odczycie służy do regulacji siły głosu, a przy zapisie — do ustalania właściwego poziomu nagrania. W stopniu końcowym pracują germanowe tranzystory komplementarne — *T*6, *T*7, sprzężone galwanicznie ze stopniem sterującym (*T*5). Termistor $R_{33}$ służy do termicznej kompensacji polaryzacji baz pary komplementarnej. Ujemne sprzężenie zwrotne zmniejszające zniekształcenia nieliniowe powstające we wzmacniaczu mocy wnosi opornik $R_{27}$. Kondensatory $C_{28}$ i $C_{24}$ redukują wzmocnienie w zakresie częstotliwości większych niż te, które wzmacniacz powinien przenosić. Sygnał z wyjścia wzmacniacza mocy kierowany jest przy odczycie do głośnika, natomiast podczas nagrywania — do wskaźnika wysterowania i głowicy uniwersalnej. Potencjometr $R_{N2}$ służy do regulacji punktów pracy tranzystorów *T*5÷*T*7.

W układzie generatora kasowania i podkładu pracuje oddzielny tranzystor *T*8. Obwód rezonansowy tworzą uzwojenia głowicy kasującej oraz kondensatory $C_9$, $C_{13}$ i $C_{15}$. Opornik regulowany $R_{N1}$ służy do nastawiania właściwej wartości prądu podkładu.

Sporo trudności przysparza konstruktorom magnetofonów bateryjnych zapewnienie stałych obrotów silnika, niezależnie od wahań obciążenia związanych ze zmieniającą się ilością taśmy na szpulach oraz od zmieniającego się napięcia zasilających baterii, malejącego w miarę ich wyczerpywania się. Dodatkowo wymaga się, aby silnik pobierał jak najmniej prądu. W magnetofonie MK 122 system stabilizacji prędkości obrotowej silnika opiera się na porównywaniu siły elektromotorycznej (tachometrycznej), powstającej w pracującym silniku z wzorcowym napięciem odniesienia. Napięcie odniesienia uzyskuje się na spolaryzowanych w kierunku przewodzenia diodach krzemowych *D*101 i *D*102. Oporniki $R_{101}$, $R_{102}$ i dioda *D*103 tworzą układ umożliwiający start silnika. Tranzystor *T*102 tzw. wzmacniacz błędu steruje właściwy tranzystor regulacyjny *T*101. Termistor $R_{106}$ uniezależnia w pewnym stopniu pracę układu od zmian temperatury. Opornik nastawny $R_{N4}$ służy do regulacji obrotów silnika.

Zasilacz sieciowy składa się z transformatora *Tr*1, prostownika w układzie mostkowym i stabilizatora z tranzystorem szeregowym *T*201 oraz diodą Zenera *D*205, dostarczającą napięcia odniesienia. Dioda *D*206 oddziela baterie zasilające od zasilacza sieciowego, nie pozwalając bateriom rozładowywać się wtedy, gdy magnetofon jest zasilany z sieci.

Do określania poziomu zapisu służy, jak zwykle w magnetofonach bateryjnych i tranzystorowych, wychyłowy wskaźnik wysterowania. Napięcie dla wskaźnika pobiera się z wyjścia stopnia mocy, prostuje diodą *D*3 i „wygładza" za pomocą kondensatora elektrolitycznego $C_{23}$. Czułość wskaźnika nastawia się opornikiem regulowanym $R_{N3}$.

*inż. Janusz Justat*

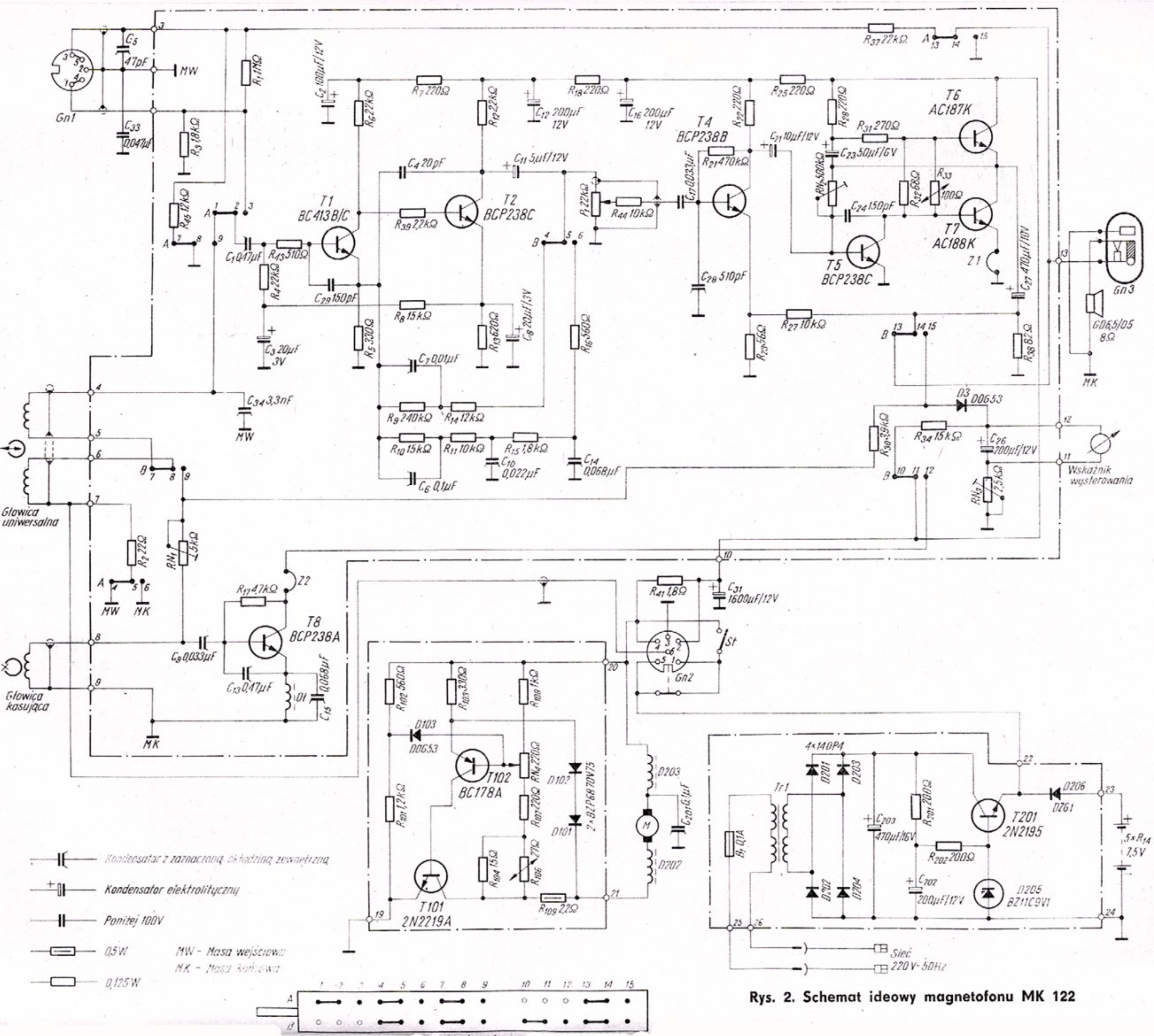
## BADANIA EKSPLOATACYJNE

# Magnetofon kasetowy MK 122

Od pewnego czasu znajduje się w sprzedaży nowy model magnetofonu kasetowego – MK 122, produkowany w Zakładach im. M. Kasprzaka. Egzemplarz tego magnetofonu został udostępniony Redakcji do próbnej eksploatacji, co pozwoliło na opublikowanie poniższych uwag.

MK 122 ma oczywiście wszystkie charakterystyczne cechy i zalety magnetofonów kasetowych: małe wymiary i niewielki ciężar, nieduży pobór mocy ze źródła zasilającego, bardzo prostą obsługę dzięki taśmie umieszczonej w kasecie. Jest to popularny magnetofon, ale o uniwersalnym zastosowaniu.

Szeroko rozpowszechnione na całym świecie kasety typu „Compact Casette" pozwalają na rejestrowanie lub odtwarzanie audycji o czasie




Rys. 2. Schemat ideowy magnetofonu MK 122

trwania 2 × 30 min (kaseta C60), względnie 2 × 45 min (kaseta C90). Można także w naszych sklepach kupić nagrane taśmy z muzyką taneczną, bajkami dla dzieci itp. Istotną zaletą kasety jest możliwość zabezpieczenia wartościowego nagrania przed przypadkowym skasowaniem. Trzeba w tym celu usunąć plastykowy języczek znajdujący się w specjalnym okienku.

Magnetofon MK 122 można zasilać z baterii, albo jeśli używa się go w domu, wykorzystywać wewnętrzny zasilacz sieciowy. Magnetofon ten może współpracować z wieloma innymi urządzeniami elektroakustycznymi, np.: z mikrofonem (zawierającym wyłącznik do zdalnego sterowania magnetofonem), odbiornikiem radiowym, gramofonem, drugim magnetofonem, dodatkowym głośnikiem, zewnętrznym wzmacniaczem. Szczególnie można polecić dołączanie dodatkowego, dużego głośnika, umieszczonego w prawidłowo zaprojektowanej obudowie, jeśli magnetofon jest eksploatowany w domu. Miniaturowy wewnętrzny głośnik nie jest w stanie odtworzyć całego pasma częstotliwości przenoszonych przez układ elektryczny magnetofonu.

Warto przestrzegać zasady, aby rejestrować audycje, szczególnie muzyczne, tylko dobrej jakości, pochodzące ze stacji UKF lub z gramofonu. Mikrofon nadaje się praktycznie rzecz biorąc, do nagrywania audycji słownych.

Magnetofon MK 122 nie jest wyposażony w układ automatycznej regulacji poziomu zapisu, nie posiada też regulacji barwy dźwięku.

Estetyka wyglądu zewnętrznego jak i staranność wykonania magnetofonu MK 122 nie budzą zastrzeżeń. Z zadowoleniem można powitać fakt, że ostatnio znajdują się w sprzedaży magnetofony w obudowie popielatego koloru. Nie wszystkim bowiem podoba się kolor czarny. Warto chyba wprowadzić jeszcze inne kolory obudów.

Magnetofon jest prosty i wygodny w obsłudze. Jakość – brzmienie dźwięku jest dobre, jeśli weźmie się pod uwagę miniaturowe wymiary głośnika. Siła głosu też jest wystarczająca. Niemniej, jeśli użytkuje się magnetofon w domu, warto stosować ośmiomową kolumnę głośnikową. Efekty akustyczne są wtedy dużo lepsze. Oczywiście w domu korzysta się niemal wyłącznie z zasilania sieciowego.

Egzemplarz magnetofonu, który otrzymała Redakcja, miał wyjątkowo hałaśliwy silnik. Jego praca słyszalna była wyraźnie nawet wtedy, gdy nastawiano dosyć dużą siłę głosu. Przy wszystkich nagraniach dokonywanych za pomocą mikrofonu praca silnika także była wyraźnie słyszalna. Należy tu podkreślić, że istnieją również liczne egzemplarze MK 122, w których silnik pracuje bardzo cicho. Wynika stąd wniosek, że przy kupnie trzeba zwracać baczną uwagę na działanie silnika. Producenci silników powinni również zwrócić znacznie więcej uwagi na ich jakość.

Małe wymiary, niewielki ciężar i możliwość zdalnego włączania i wyłączania pozwalają stosować z powodzeniem ten magnetofon jako dyktafon.

W skład podstawowego wyposażenia wchodzi sznur sieciowy i pasek umożliwiający zawieszenie magnetofonu na ramieniu. Jako dodatkowe wyposażenie można także kupić: kasety typu C60 lub C90, mikrofon dynamiczny MDO-12 z dodatkowym wtykiem sterowania i wyłącznikiem, kabel połączeniowy KP1 do łączenia z odbiornikiem radiowym, telewizyjnym itd., pokrowiec.

Na pochwałę zasługuje instrukcja obsługi magnetofonu, dość obszerna, napisana w sposób jasny i zrozumiały dla czytelnika nie posiadającego technicznego przygotowania. Szczególnie użyteczne jest podane podsumowanie w rozdziale „Uwagi eksploatacyjne" — przypomnienie najważniejszych zasad obowiązujących przy użytkowaniu magnetofonu. Warto kilka tych uwag przytoczyć tu dla przykładu.

- „Zapisywać tylko ze źródła dającego sygnał o jak najlepszej jakości. Unikać zapisu sygnałów zniekształconych, zakłóconych itp.
- Zapis z mikrofonu ograniczyć do audycji słownych.
- Przed wciśnięciem klawisza „Start" lub „Stop" skręcać regulator poziomu zapisu i głośności na minimum. Jest to zasada ogólna i odstępstwo od niej może być czasami konieczne.
- Zapisując z radioodbiornika na falach długich, średnich i krótkich, ustawić magnetofon możliwie daleko od odbiornika, co pozwoli uniknąć zapisania na taśmie gwizdów interferencyjnych i innych zakłóceń.
- Głośno grający magnetofon czerpie znacznie więcej energii niż magnetofon grający cicho. Baterie zużywają się szybciej, kiedy czerpiemy z nich energię w sposób ciągły."

Wraz z wprowadzeniem do sprzedaży magnetofonu MK 122 należy z zadowoleniem powitać powiększającą się, choć jeszcze niedużą rodzinę krajowych magnetofonów kasetowych.

inż. Janusz Justat

## UNIWERSALNY WZMACNIACZ M.CZ. – dc. ze str. 114

Regulacja barwy dźwięku
przy 60 Hz: +16 dB ÷ —11 dB
przy 15 kHz: +12 dB ÷ —15 dB

Poziom zakłóceń odniesiony do znamionowej mocy wyjściowej wzmacniacza przy regulatorach barwy dźwięku w położeniu neutralnym i regulatorze wzmocnienia w położeniu „max" dla wejścia „gramofon magnetyczny": ⩾ 46 dB
dla wejścia „uniwersalne": ⩾ 52 dB

Wartość napięcia na zaciskach do przyłączania urządzeń nagrywających: 0,2÷1 mV/kΩ

Sprawność wzmacniacza przy maksymalnej mocy wyjściowej: > 51%

Pozostałe parametry wzmacniacza przedstawiono w postaci charakterystyk na rysunkach 3,4,5,6.

Chciałbym dodać, że lepsze wyniki, a przede wszystkim mniejszą wartość napięcia zakłóceń na wyjściu wzmacniacza oraz większą moc wyjściową można uzyskać przy zasilaniu wzmacniacza z zasilacza stabilizowanego o napięciu wyjściowym 24÷25 V.

### KONSTRUKCJA URZĄDZENIA

Wszystkie elementy urządzenia zmontowano na płytkach drukowanych (laminat o grubości 1,5 mm) w postaci dwóch podzespołów. Pierwszy podzespół to kompletny wzmacniacz, przy czym jedynymi elementami niezmontowanymi na płytce drukowanej są trzy potencjometry suwakowe oraz gniazdo głośnika dodatkowego. Elementy te zostały zamontowane na kątownikach przymocowanych do płytki drukowanej wzmacniacza, której wymiary wynoszą 130 × 130 mm. W urządzeniu zastosowano gniazda wejściowe pięciokontaktowe, przystosowane do montażu na płytce drukowanej. Pozwoliło to na wyeliminowanie połączeń przewodami ekranowanymi. Przedwzmacniacz korekcyjny został zaprojektowany w sposób bardzo zwarty i umieszczony w pobliżu gniazd wejściowych.

Elementy układu regulacji wzmocnienia i barwy dźwięku zmontowane na płytce drukowanej połączono z potencjometrami przewodem montażowym w izolacji.

Drugi podzespół stanowi zasilacz sieciowy. Wszystkie elementy zasilacza zmontowano na płytce drukowanej o wymiarach 130 × 93 mm, a jedynymi połączeniami zewnętrznymi są przewody łączące transformator i wyłącznik sieciowy typu ISOSTAT z pozostałymi elementami układu. Wyłącznik sieciowy przymocowano do płytki zasilacza za pomocą kątownika.

Transformator sieciowy wykonano wykorzystując transformator sieciowy odbiornika „Jubilat" (15 VA — rdzeń z blach zwijanych), w którym po odwinięciu uzwojenia wtórnego nawinięto nowe uzwojenie drutem nawojowym w emalii o średnicy 0,7 mm. Rdzeń przed powtórnym założeniem należy w miejscach styku obu „podkówek" starannie oczyścić z masy zalewowej, co pozwoli na ponowne uzyskanie małej wartości prądu jałowego (poniżej 30 mA).

W celu właściwego odprowadzenia ciepła wydzielanego przez układ scalony mocy (zapewnienie bezpiecznej temperatury pracy układu scalonego) wyposażono go w radiator, którego konstrukcję przedstawiono na rys. 7. Radiator wykonano z aluminium stosując odpowiednią obróbkę mechaniczną.

Widok ogólny płytek wzmacniacza i zasilacza sieciowego przedstawiono na rys. 8 i 9.

Całkowita wysokość urządzenia (bez obudowy) wynosi 58 mm, a wynika ona przede wszystkim z rozmiarów transformatora sieciowego.

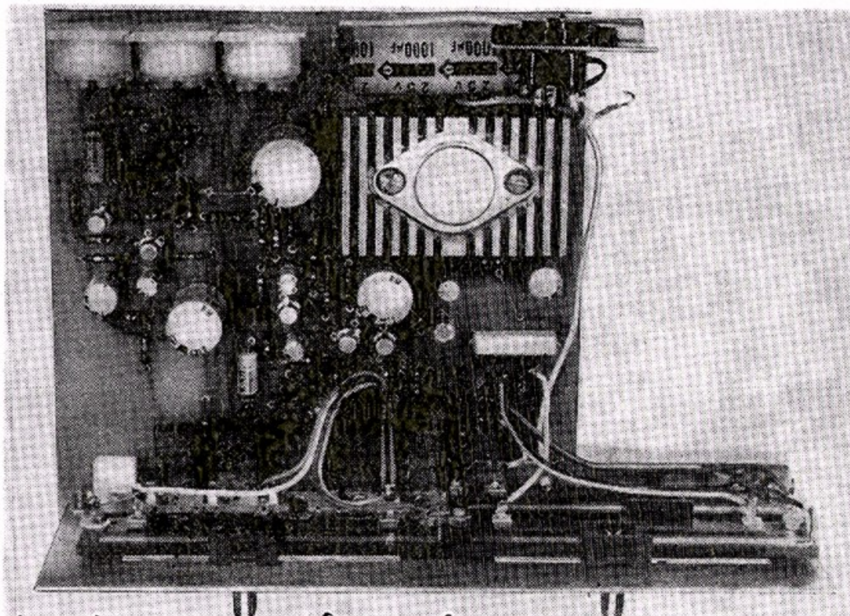
Widok ogólny kompletnego urządzenia przedstawiono na rys. 10.

### WYKAZ ELEMENTÓW

Tranzystory i diody

T1÷T4 — BC109B
T5 — BC109B, BC107B, BC108B
D1÷D4 — BA561

Rezystory (typu OWS-123; 0,125 W, 5%)
$R_1$, $R_6$, $R_8$ — 68 kΩ
$R_2$, $R_4$, $R_7$ — 2,2 kΩ
$R_3$ — 8,2 kΩ
$R_5$ — 470 kΩ
$R_9$, $R_{31}$, $R_{34}$ — 1 MΩ
$R_{10}$, $R_{13}$ — 120 kΩ



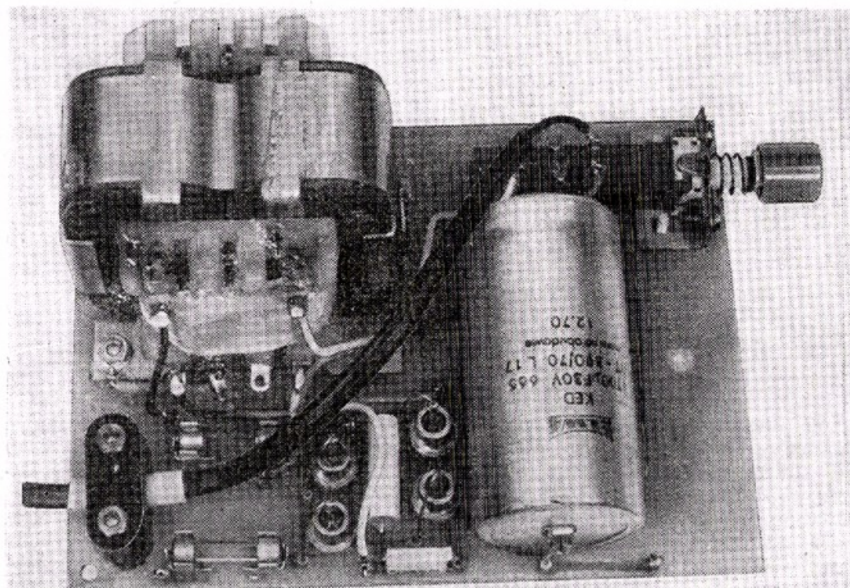
Fot. G. Jóźwik

$R_{11}$, $R_{14}$, $R_{24}$, $R_{27}$ — 12 kΩ
$R_{12}$ — 1,8 kΩ
$R_{15}$, $R_{20}$ — 4,7 kΩ
$R_{16}$, $R_{25}$, $R_{28}$, $R_{30}$ — 1 kΩ
$R_{17}$ — 180 kΩ
$R_{18}$, $R_{32}$ — 22 kΩ
$R_{19}$ — 47 kΩ
$R_{21}$ — 2,7 kΩ
$R_{22}$ — 3,9 kΩ
$R_{23}$ — 5,6 kΩ
$R_{26}$, $R_{29}$ — 3,3 kΩ
$R_{33}$ — 820 Ω
$R_{35}$ — 3,6 kΩ
$R_{36}$ — 390 Ω
$R_{37}$ — 1,5 kΩ

Potencjometry

$P_1$ — suwakowy z jednym odczepem 47 kΩ, log. NRD
$P_2$, $P_3$ — suwakowy 100 kΩ, lin. NRD

**Rys. 8. Widok ogólny płytki wzmacniacza**

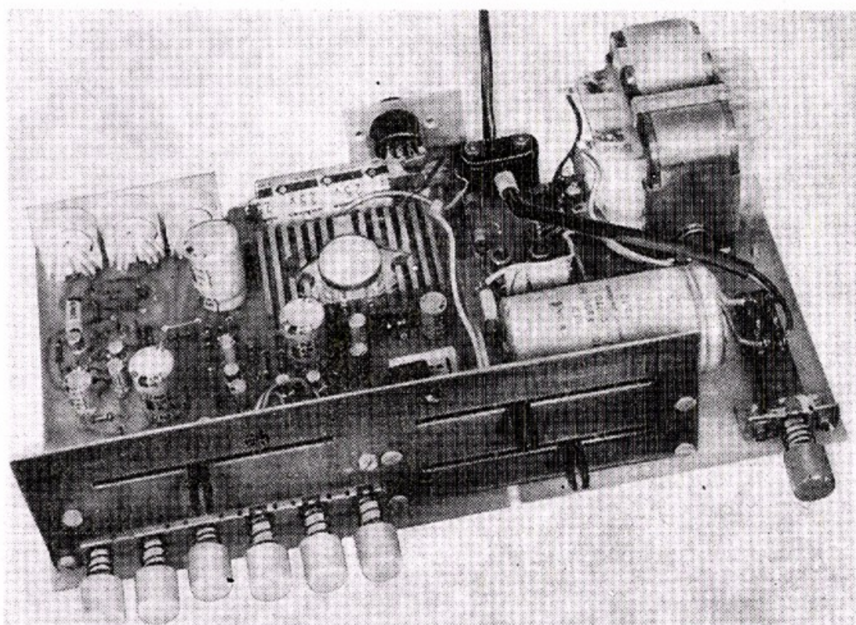


Fot. G. Jóźwik

Kondensatory

$C_1$ — 33 nF, KFPf-IIE
$C_2$ — 0,47 μF/50 V, 02/E
$C_3$, $C_{26}$ — 1 nF, KFPf-IIE
$C_4$, $C_{19}$, $C_{22}$ — 2,2 nF, KFPf-IIE
$C_5$, $C_{24}$ — 33 μF/25 V, 04/U
$C_6$ — 10 μF/10 V, 04/U
$C_7$, $C_{23}$ — 220 μF/25 V, 04/U
$C_8$ — 0,47 μF/50 V, 02/E
$C_9$, $C_{10}$, $C_{20}$, $C_{21}$ — 10 μF/10 V, 04/U
$C_{11}$ — 4,7 nF, KFPf-IIE
$C_{12}$, $C_{18}$ — 3,3 nF, KFPf-IIE
$C_{13}$ — 620 pF, KSF-020
$C_{14}$, $C_{16}$ — 0,22 μF/250 V, MKSE-011
$C_{15}$ — 22 nF, KFPf-IIE
$C_{17}$ — 3,3 nF, KFPf-IIE
$C_{25}$ — 1,5 nF, KFPf-IIE
$C_{27}$ — 560 pF, KSF-020

**Rys. 9. Widok ogólny zasilacza sieciowego**



Fot. G. Jóźwik

$C_{28}$ — 1000 μF/25 V, 02/E
$C_{29}$ — 470 μF/25 V, 04/U
$C_{30}$ — 4700 μF/30 V, KED
$C_{31}$ — 0,33 μF/250 V MKSE-011
$C_{32}$ — 0,022 μF/250 V, MKSE-011

Inne

B1 — wkładka bezpiecznikowa szybka SP-7 160 mA/250 V

B2 — wkładka bezpiecznikowa szybka SP-7 0,4 A/250 V

*Tr* — transformator sieciowy typu TS 15/4/676 z przewiniętym uzwojeniem wtórnym (około 165 zw. DNE Ø 0,7 mm).

**Rys. 10. Widok ogólny kompletnego urządzenia**

**MACIEJ NOWIŃSKI**

# TRANZYSTOROWE GENERATORY RC

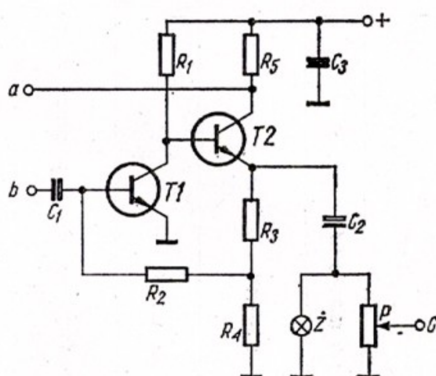
**Część II (ostatnia)**

## z mostkiem Wiena

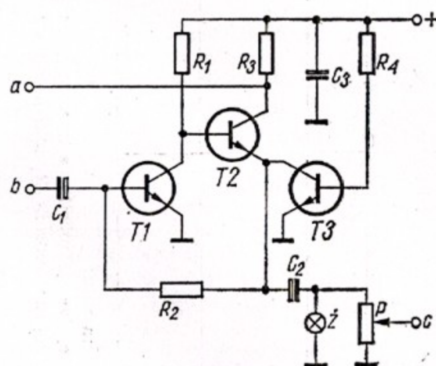
Wartości elementów i parametry poszczególnych wzmacniaczy generatora przedstawione są w tablicy 2.

Układem podstawowym jest wzmacniacz z rys. 4. Może on współpracować z dowolną wersją mostka z rys. 2 lub 3, oraz z dowolnym wzmacniaczem wyjściowym z rys. 7 do 9. Przy zastosowaniu tranzystorów BCP108B lub podobnych maksymalna częstotliwość generacji przekracza 1 MHz i wynosi zazwyczaj około 4 MHz, zależnie zresztą od użytych elementów i staranności montażu. Podobny układ, przestrajany jednak podwójnym kondensatorem strojeniowym, został wypróbowany z pozytywnym rezultatem do częstotliwości nawet 12 MHz. Dolna częstotliwość graniczna została ustalona na około 15 Hz. Współczynnik zniekształceń nieliniowych wynosi 0,2÷0,4% w zależności od wersji; może on być również mniejszy.

Układ jest bardzo stabilny termicznie, a prąd zasilania jest praktycznie niezależny od napięcia zasilania.



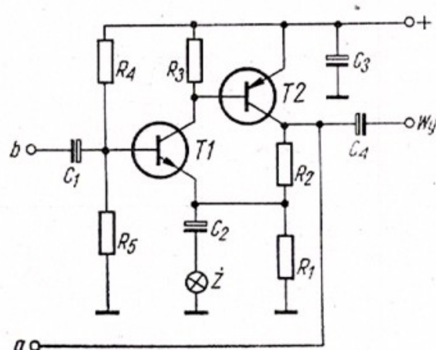

Rys. 4




Rys. 5

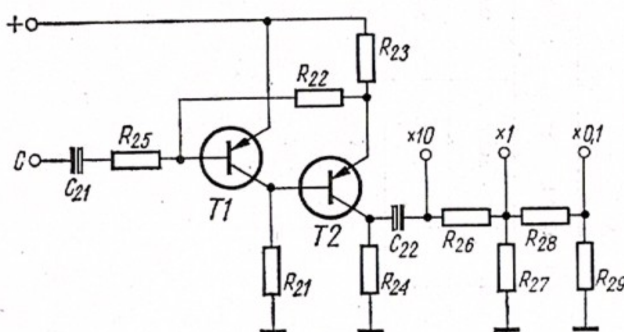
Układ z rys. 5 jest podobny, przystosowany jednak do napięcia zasilania 4,5 lub 6 V. Wymagało to wprowadzenia dodatkowego tranzystora T3 pracującego w układzie źródła prądowego. Podobnie zmodyfikować można również układ z rys. 4, uzyskując nieco lepszą stabilność amplitudy napięcia wyjściowego.

Układ z rys. 6 jest przeznaczony dla niezbyt zaawansowanych radioamatorów; ma wprawdzie nieco gorsze parametry, ale jest najtańszy i nie wymaga wzmacniacza wyjściowego. Niestety, nie można zastosować w nim mostka Wiena z rys. 3, przestrajanego pojedynczym potencjometrem. Przy napięciu zasilania 4,5 V napięcie wyjściowe bez obciążenia wynosi 0,6 V, a zniekształcenia nieliniowe około 0,4%; zniekształcenia rosną przy obciążeniu wyjścia opornością 100 Ω do 0,8%. Obniżenie napięcia zasilania do 3 V powoduje spadek napięcia wyjściowego do 0,55 V i wzrost zniekształceń do 1,7% (przy obciążeniu 100 Ω do 3,3%). Oporność wyjściowa wynosi około 20 Ω. Dla regulacji napięcia wyjściowego można zastosować potencjometr 0,5÷5 kΩ. Z tranzystorem T2 typu ASY34 maksymalna częstotliwość wynosi 150 kHz; minimalna oporność obciążenia — 100 Ω. Bezpośrednie obciążenie generatorów nie przynosi dobrych wyników ze względu na małe napięcie wyjściowe oraz znaczną jego zależność od oporności obciążenia. Dla odseparowania generatora od obciążenia przewidziano zastosowanie wzmacniaczy wyjściowych, przedstawionych na rys. 7, 8 i 9 oraz w tablicy 3.

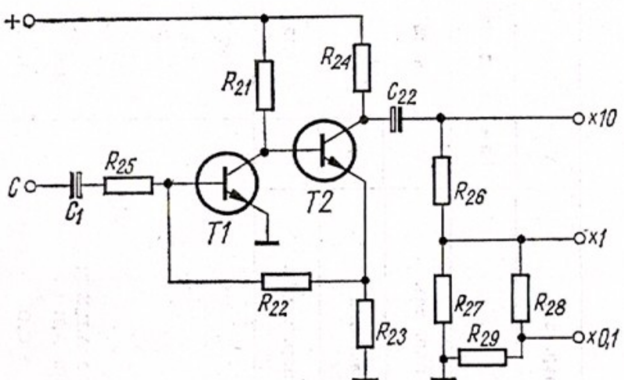



Rys. 6

Zwiększają one stabilność generatora, umożliwiają uzyskanie dużego napięcia wyjściowego oraz pozwalają na regulację napięcia wyjściowego niezależną od oporności obciążenia. Przy wartościach podanych w tablicach 2 i 3 skala potencjometru jest pośrednia między liniową a logarytmiczną, co znacznie ułatwia nastawianie małych napięć. Wyjście każdego ze wzmacniaczy może być zwierane; nie powoduje to wzrostu zniekształceń nieliniowych. Prąd zwarcia (wartość skuteczna) wynosi około 10 mA — umożliwia to sterowanie przeciętnych głośników z dostateczną głośnością.




Rys. 7




Rys. 8

## Wartości elementów i parametry wzmacniaczy mostka

Tablica 2

| Numer rysunku | | 4 | | | | | | | | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wersja | | A | | | | B | | | | — | — |
| Znamionowe nap. zas. | V | 9 lub 12 | | | | 20 | | | | 4,5 lub 6 | 4,5 lub 6 |
| Typ żarówki | V/mA | DM70 | 6/20 | 24/20 | 12/50 | 6/20 | 24/20 | 12/50 | 24/50 | DM70 | DM70 |
| Zakres zmian nap. zas. | V | 6÷25 | 6÷25 | 5÷25 | 7÷25 | 10÷25 | 15÷25 | 15÷25 | 15÷25 | 2÷6 | 3÷6 |
| Pobór prądu zasilania | mA | 17 | 7 | 10 | 13 | 8 | 11 | 14 | 14 | 16 | 30 |
| Wartość skut. nap. wyjść. | V | 0,15 | 0,2 | 0,5 | 0,15 | 0,3 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,15 | 0,5 |
| $R_1$ | | 4,7 k | 4,7 k | 4,7 k | 4,7 k | 10 k | 10 k | 10 k | 10 k | 2,2 k | 47 |
| $R_2$* (dobrać) | | 3,3 k | 10 k | 12 k | 3,9 k | 1,2 k | 1,5 k | 1,2 k | 2,2 k | 18 k | 33 |
| $R_3$ | | 68 | 220 | 220 | 150 | 1 k | 470 | 330 | 330 | 82 | 680 |
| $R_4$ | | 36 | 100 | 68 | 47 | 100 | 68 | 47 | 47 | 27 k * | 56 k |
| $R_5$ dla mostka 2 A,B,E,F; 3 A,B | | 100 | 150 | 150 | 150 | 330 | 330 | 330 | 330 | — | 68 k ** |
| $R_5$ dla mostka 2 C,D | | 47 | 68 | 68 | 68 | 100 | 100 | 100 | 100 | — | — |
| $C_1$ | | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V | 10 μ/3 V |
| $C_2$ | | 1000 μ/6 V | 500 μ/6 V | 250 μ/6 V | 1000 μ/6 V | 500 μ/12 | 250 μ/12 | 1000 μ/12 | 500 μ/12 | 1000 μ/3 V | 1000 μ/3 V |
| $C_3$ | | 1000 μ/12 | 500 μ/12 | 500 μ/12 | 1000 μ/12 | 500 μ/25 | 500 μ/25 | 1000 μ/25 | 500 μ/25 | 1000 μ/6 V | 1000 μ/6 V |
| Tranzystory T1 | | BCP107B, BCP108B, BC628II | | | | BCP107B, BCP108B, BC628II | | | | BCP108B | BCP108B |
| Tranzystory T2 | | „ „ „ | | | | „ „ „ | | | | BCP108B | ASY34 |
| Tranzystory T3 | | — | | | | — | | | | BCP108B | — |
| Potencjometr P | | 5 kΩ (3,3÷10 k) | | | | 5 k (3,3÷10 k) | | | | 5 k | |
| Współczynnik zniekształceń nieliniowych | | 0,2÷0,4% | | | | 0,2% | | | | 0,2% | 0,8% |
| Częstotliwość maksymalna | | > 1 MHz | | | | > 1 MHz | | | | > 1 MHZ | 150 kHz |

* Dobrać przy uruchomianiu;
** Stosować dla każdej wersji mostka z rys. 2; wersja 6 nie nadaje się do współpracy z mostkiem z rys. 3; w wersji 5 przed uruchomieniem dobrać opornik $R_4$ tak, aby prąd zasilania wynosił 16÷18 mA.

**Wartości elementów i parametry wzmacniaczy wyjściowych**

Tablica 3

| Numer rysunku | | 7 | | | 8 | | | 9 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napięcie zasilania | V | 4,5/6/ | 9/12/ | 20 | 4,5/6/ | 9/12/ | 20 | 4,5/6/ | 9/12/ | 20 |
| Prąd zasilania | mA | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Napięcie wyjściowe | $V_{skut}$ | 1/1,3/ | 2/2,5/ | 5 | 0,9/1,2/ | 2/2,5/ | 5 | 1/1,2/ | 2/2,5/ | 5 |
| Prąd zwarcia | $mA_{skut}$ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Oporność wyjściowa | Ω | 100 | 200 | 500 | 100 | 200 | 500 | 100 | 200 | 500 |
| Zniekształcenia nieliniowe | | 0,2% | 0,2% | 0,2% | 1% | 1% | 0,5% | 0,5% | 0,4% | 0,2% |
| $R_{20}$ | | — | — | — | — | — | — | 680 | 680 | 680 |
| $R_{21}$ | | 2,2 k | 4,7 k | 10 k | 2,2 k | 4,7 k | 10 k | 4,7 k | 8,2 k | 15 k |
| $R_{22}$* } dobrać | | 1,2 k | 1,2 k | 1,2 k | 4,7 k | 4,7 k | 4,7 k | 4,7 k | 4,7 k | 4,7 k |
| $R_{22}$** } dobrać | | 470 | 470 | 470 | 1,5 k | 1,5 k | 1,5 k | 1,5 k | 1,5 k | 1,5 k |
| $R_{23}$* } dobrać | | 12 | 12 | 12 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| $R_{24}$ | | 110 | 220 | 560 | 110 | 220 | 560 | 110 | 220 | 560 |
| $R_{25}$ | | 1,2 k | 1,2 k | 1,2 k | 1,2 k | 1,2 k | 1,2 k | 1,2 k | 1,2 k | 1,2 k |
| $R_{26}$ | | 1 k | 2 k | 5,1 k | 1 k | 2 k | 5,1 k | 1 k | 2 k | 5,1 k |
| $R_{27}$ | | 120 | 240 | 620 | 120 | 240 | 620 | 120 | 240 | 620 |
| $R_{28}$ | | 1 k | 2 k | 5,1 k | 1 k | 2 k | 5,1 k | 1 k | 2 k | 5,1 k |
| $R_{29}$ | | 110 | 220 | 560 | 110 | 220 | 560 | 110 | 220 | 560 |
| $C_{21}$ | μF/V | 20/6 | 20/12 | 20/25 | 20/3 | 20/3 | 20/3 | 20/3 | 20/3 | 20/3 |
| $C_{22}$ | μF/V | 250/6 | 100/12 | 50/25 | 250/6 | 100/12 | 50/25 | 250/6 | 100/12 | 50/25 |
| $C_{23}$ | pF | — | — | — | — | — | — | 100 | 100 | 100 |
| **Tranzystory: T1** | | ASY34 | | | BCP108B, BCP528II | | | BCP108B, BCP528II | | |
| **T2** | | ASY34 | | | BCP108B, BCP528II | | | BCP108B, BCP528II | | |
| **T3** | | — | | | — | | | ASY34 | | |
| Częstotliwość maksymalna | | 500 kHz | | | 5 MHz | | | 30 kHz | | |

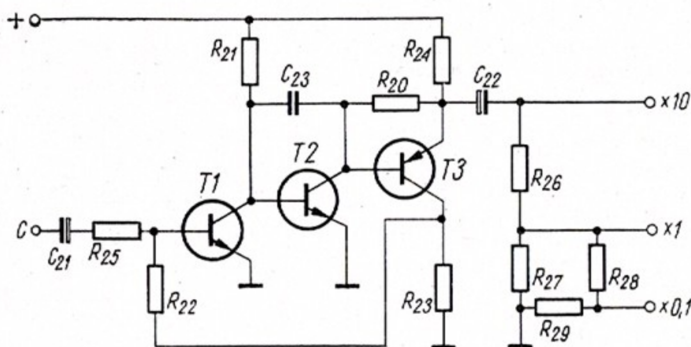
* Dobrać przy uruchomianiu.
** Stosować dla wzmacniaczy współpracujących z generatorem z żarówką stabilizującą 24 V/20 mA.

Wzmacniacze wyjściowe i dzielniki napięcia wyjściowego zostały tak opracowane, że ich oporność wyjściowa jest stała niezależna od zakresu.

Układ z rys. 6 nie wymaga stosowania wzmacniacza wyjściowego. Największe napięcie wyjściowe można uzyskać we wzmacniaczu z rys. 7, nieco mniejsze we wzmacniaczu z rys. 9, a najmniejsze w wersji przedstawionej na rys. 8.

W tym ostatnim przypadku maksymalne napięcie wyjściowe można nieco zwiększyć, stosując jako T2 tranzystor typu BSY52, BSXP65÷BSXP67, BSXP59÷BSXP61 lub podobny tranzystor typu *n-p-n* o małym napięciu nasycenia przy dużych prądach kolektora. Można również bez wprowadzania żadnych zmian zastosować germanowy tranzystor średniej mocy, oczywiście typu *n-p-n*, licząc się jednak ze znacznym zmniejszeniem górnej częstotliwości granicznej wzmacniacza. Wzmacniacze z pierwszym tranzystorem krzemowym (rys. 8 i 9) odznaczają się lepszą stabilnością termiczną.

Wartości napięć wyjściowych podane w tablicy 3 i ujęte w nawiasy odnoszą się do napięć zasilania również ujętych w nawiasy.



Rys. 9

Po zmontowaniu generatora i mostka Wiena — bez wzmacniacza wyjściowego — można przystąpić do ich uruchomienia; pożądany jest przy tym oscylograf. Opornik $R_2$ wygodnie jest na czas uruchomienia zastąpić potencjometrem zwykłym lub montażowym o oporze 2÷3 razy większym od podanego na schemacie. Zwiększenie oporu $R_2$ doprowadza do natychmiastowego wzbudzenia generatora, przy czym napięcie wyjściowe może być silnie zniekształcone. Należy wówczas zmniejszyć wartość opornika $R_2$ tak, aby napięcie wyjściowe było o około 20% mniejsze od maksymalnego nie zniekształconego. Po takiej regulacji napięcie wyjściowe powinno zmieniać się nieznacznie przy niezauważalnych zniekształceniach w całym zakresie zmian napięcia zasilania, podanym w tablicy 2. Dopuszczalne jest pewne zmniejszenie napięcia wyjścio-

wego przy najmniejszym dopuszczalnym napięciu zasilania, ale generator nie może wtedy zrywać drgań.

Następną czynnością jest strojenie mostka Wiena w celu uzyskania stałej amplitudy wyjściowej przy przestrajaniu częstotliwości potencjometrem. Po ustawieniu potencjometru w położeniu najmniejszej oporności, odpowiadającemu największym częstotliwościom, należy dobrać opornik $R_{12}$ tak, aby amplituda napięcia wyjściowego nie uległa zmianie. Zmniejszanie wartości opornika $R_{12}$ powoduje wzrost amplitudy w mostku z rys. 2 i zmniejszenie amplitudy w mostku z rys. 3. Podobnie, w przeciwnym skrajnym położeniu potencjometru reguluje się wartość napięcia wyjściowego poprzez dobór opornika $R_{13}$ (tylko w mostku z rys. 2, mostek z rys. 3 nie wymaga tej regulacji). W tak wyregulowanym generatorze napięcie wyjściowe zmienia się jedynie w niewielkich granicach (około 5÷10%) przy przestrajaniu częstotliwości w ramach jednego podzakresu. Wahania napięcia wyjściowego zależą głównie od współbieżności sprzężonych potencjometrów; wersje 2 E,F oraz 3 A,B zapewniają znacznie lepszą stałość amplitudy od pozostałych.

Przy przełączaniu zakresów częstotliwości generatora amplituda napięcia wyjściowego może się zmieniać. Dla przeciwdziałania temu należy dla każdego zakresu dobrać pojemność $C_a$ lub $C_b$, przy czym zwiększanie pojemności $C_a$ powoduje wzrost napięcia, a zwiększanie pojemności $C_b$ — jego zmniejszanie. Po dobraniu pojemności $C_a$ i $C_b$ dla wszystkich zakresów regulacja mostka jest w zasadzie zakończona. Czasami na najwyższym zakresie napięcie wyjściowe maleje przy zwiększaniu częstotliwości mimo, że na pozostałych zakresach jest stałe; świadczy to o osiągnięciu maksymalnej częstotliwości danej wersji generatora. Pewne jej zwiększenie można osiągnąć przez przełączenie na najwyższym zakresie również opornika $R_{12}$.

Skalowanie generatora można przeprowadzić poprzez pomiar jego częstotliwości dowolną metodą; konieczne jest tu korzystanie z odpowiednich przyrządów pomiarowych lub przynajmniej oscyloskopu z kalibrowaną podstawą czasu. Skale poszczególnych zakresów pokrywają się pod warunkiem dostatecznie dokładnego doboru pojemności kondensatorów $C_a$ i $C_b$; jedynie na najwyższym zakresie skala może nieco odbiegać od pozostałych.

Uruchomianie wzmacniaczy wyjściowych jest bardzo proste. Sprowadza się ono do takiego doboru opornika $R_{23}$, aby napięcie wyjściowe było symetrycznie „obcinane" przy niewielkim przesterowaniu wzmacniacza i napięciu zasilania obniżonym o 15÷20%. Następnie należy dobrać odpowiednie wzmocnienie wzmacniaczy regulując opornik $R_{22}$; przy potencjometrze P ustawionym w skrajnym położeniu zniekształcenia powinny być niezauważalne.

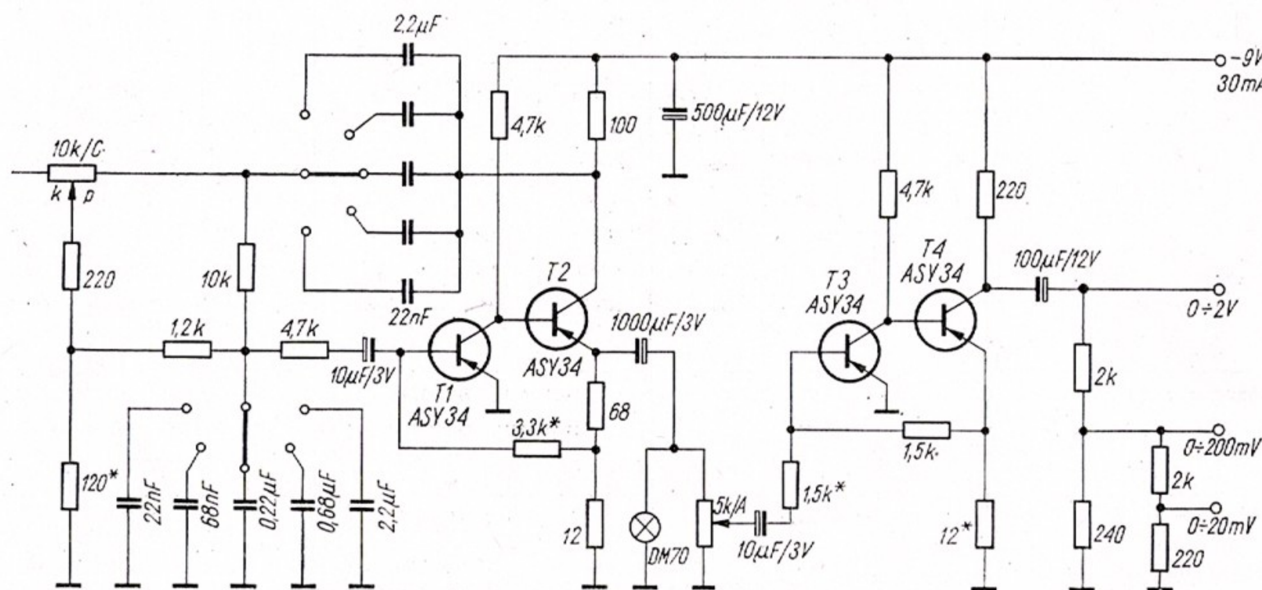
W niektórych egzemplarzach generatorów ustawienie potencjometru P w prawym skrajnym położeniu powoduje niewielki wzrost napięcia wyjściowego właściwego generatora, czyli na żarówce stabilizacyjnej. W takim przypadku należy zmniejszyć nieco wartość opornika $R_2$; zabezpiecza to przed ewentualnym wzrostem zniekształceń spowodowanym przez obciążenie generatora wzmacniaczem wyjściowym.

Przy napięciu zasilania obniżonym o więcej niż 15÷20% wzmacniacze wyjściowe wprowadzają zniekształcenia, dlatego nie należy w takich warunkach wykorzystywać pełnego zakresu napięć wyjściowych.

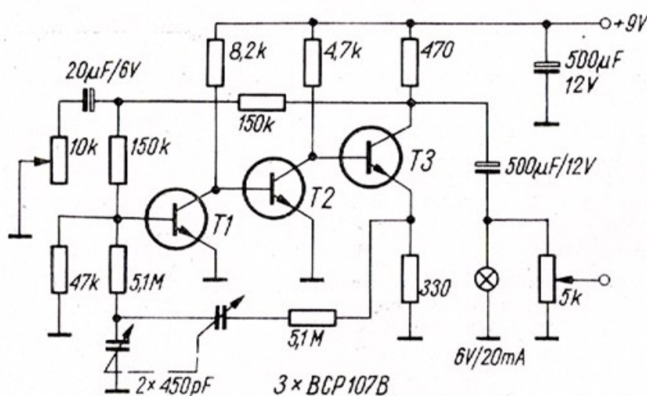
Brak przyrządów pomiarowych może stanowić pewną przeszkodę w regulacji generatora. Można wówczas posłużyć się słuchawkami radiowymi o oporze powyżej 1 kΩ, włączonymi zamiast oscyloskopu. Przebieg regulacji nie ulega zmianie, jedynie pomiar napięcia wyjściowego i zniekształceń odbywa się na słuch, a więc niezbyt dokładnie. Tym niemniej można w ten sposób uruchomić generator bez specjalnych trudności, będzie on miał tylko gorsze parametry.

Przed przystąpieniem do uruchomiania wersji generatora przedstawionej na rys. 5 należy dobrać wartość opornika $R_4$ tak, aby prąd pobierany ze źródła zasilania wynosił 16÷18 mA.

Przedstawione wersje generatorów nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości, zaawansowani radioamatorzy mogą wprowadzać do nich modyfikacje i ulepszenia. Dwa takie przykłady przedstawiono na rys. 10 i 11.




Rys. 10




Rys. 11

Układ z rys. 10 oparty jest na generatorze w wersji 4 A, z lampą DM70 wykorzystaną jako element stabilizacyjny. Drobne zmiany układowe i zmiana biegunowości napięcia zasilania związane są z użyciem germanowych tranzystorów typu *p-n-p*. Mostek z rys. 3 strojony jest pojedynczym potencjometrem wykładniczym 10 kΩ, a wzmacniacz wyjściowy oparty jest na rys. 7.

*Dokończenie na str. 126*

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII
RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320
00-950 Warszawa
Tel. 26-73-73




# Krótkofalowiec Polski

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

NR 5 • (168) • MAJ • 1974

## WIADOMOŚCI ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

Posiedzenie Prezydium ZG PZK w dniu 13 stycznia br. poprzedzone było zebraniem zespołu sportowego ZG PZK, które odbyło się w niepełnym składzie; obecni byli SP6LB, SP9DH, SP9MM, SP4BQW i SP9PT (występujący z upoważnienia SP9ZD). Ustalenia zespołu zreferowane przez wiceprezesa d/s spotrowych zostały przyjęte w czasie obrad i zaakceptowane przez Prezydium. Dotyczyły one przede wszystkim spraw związanych z zawodami KF, a informacja na ich temat podana jest poniżej.

Wcześniejsza dyskusja prowadzona pod kierunkiem KF managera SP9DH ujawniła różne krańcowo poglądy na sprawę zawodów KF. Zarysowały się trzy następujące stanowiska:

● Należy dość często organizować proste zawody KF, aby dać szansę początkującym radionadawcom startowania w kilku zawodach w krótkim okresie czasu. Zawody powinny trwać 2 do 3 godzin, aby amator godząc sprawy osobiste i rodzinne z przyjemnym hobby, mógł startować w wielu zawodach, w terminach dla niego dogodnych. W tych warunkach przy większej liczbie zawodów (przyjmując start tylko około 100÷200 stacji SP) tłok na pasmach nie będzie tak duży, aby odstraszał początkujących. W licznych już obecnie przypadkach zamieszkiwania w bliskim sąsiedztwie kilku radionadawców, większa liczba zawodów wskazuje na konieczność ustalenia lokalnego kalendarza startu, tak aby QRM był jak najmniejszy.

● Należy organizować różne zawody dla popularyzacji i upamiętnienia rocznic historycznych i wydarzeń politycznych w kraju. Konieczne jest stworzenie warunków dla szerokiej inicjatywy klubów w popularyzowaniu krótkofalarstwa na ich własnym terenie, m.in. przez organizowanie zawodów. Zawody takie, organizowane przy współdziałaniu instytucji patronackiej, są niejednokrotnie okazją do zaprezentowania dorobku miejscowego aktywu, a także przyczyniają się do uświetnienia i upamiętnienia lokalnych wydarzeń.

● Należy ograniczyć liczbę zawodów, gdyż przeciętny radioamator może uczestniczyć tylko w niektórych z nich. Częste zawody powodują rozproszenie sił, niską frekwencję oraz słabe wyniki stacji polskich na tle osiągnięć stacji zagranicznych. Ranga zawodów międzynarodowych maleje w powodzi innych, mało ważnych imprez. Dewaluacja rangi tych zawodów jako imprezy wyczynowej zniechęca przodujących nadawców. Chcąc pogodzić te pozornie sprzeczne tendencje, wprowadzono na wniosek SP6LB podział zawodów krajowych na 3 klasy:

klasa I – zawody międzynarodowe, np. SPDXC,
klasa II – mistrzostwa Polski,
klasa III – zawody krajowe aktywizujące grupy terenowe i mające aspekt polityczno-propagandowy.

Odpowiednio do klas zawodów o ich ustanowieniu, regulaminach i ocenie decydować będą odpowiednio Plenum, Prezydium lub wiceprezes d/s sportowych. Bieżącą kontrolę i nadzór prowadzi KF manager.

● Postanowiono opracować zasady organizowania najliczniejszej grupy zawodów, tj. klasy III. Ma je szczegółowo opracować KF manager i przedłożyć po konsultacjach do akceptacji na najbliższym Plenum. Zgodnie z wyżej podanymi zasadami, organizowanie zawodów tej klasy pozostawione jest inicjatywie różnych grup i środowisk radioamatorskich, przy jednoczesnym jednak spełnieniu określonych wymagań stawianych organizatorom. Przewiduje się, że wymagania te będą ustalały:

– Organizatorem zawodów może być co najmniej szczebel wojewódzki organizacji inicjującej, a realizatorem – upoważniony klub. Organizator odpowiada za prawidłowe przygotowanie i przebieg zawodów.
– Organizatorzy zapewnią właściwą propagandę zawodów, rozpowszechnienie regulaminów, obliczenie i ogłoszenie wyników wraz z ewentualnym wręczeniem dyplomów i nagród w ciągu 2 miesięcy od daty zawodów.
– Termin zawodów nie może kolidować z innymi zawodami krajowymi oraz popularnymi zawodami międzynarodowymi KF i UKF.
– Przyznawanie prawa organizowania zawodów w roku następnym w zależności od oceny wywiązania się z obowiązków organizatorskich w roku poprzednim. Ocena będzie dokonywana na podstawie sprawozdania z przebiegu zawodów, podającego m.in. liczbę stacji uczestniczących i znaki stacji, które nie nadesłały logów.
– Zawodnicy, którzy nie nadeślą dzienników lub w inny sposób nie stosują się do regulaminu, nie będą klasyfikowani w ciągu całego następnego roku w zawodach tej klasy.

● Dla zacieśnienia więzi między organizacjami terenowymi postanowiono rozszerzyć pozytywnie ocenianą praktykę, zapoczątkowaną przez ZOW PZK i ZW LOK w Szczecinie i polegającą na wspólnym organizowaniu zawodów z okazji Dni Morza. W tej sprawie będą prowadzone szczegółowe konsultacje między PZK, LOK i ZHP.

● Dążąc do włączenia szerszego grona aktywu PZK w działalność sportowo-propagandową uznano za niezbędne przejawianie przez wszystkie Zarządy Oddziałów PZK własnej inicjatywy w tym kierunku. W stosunku do niektórych ZOW wysunięte zostaną propozycje przejęcia organizacji zawodów od tych ZOW, które są nimi obciążone. Zapewni to bardziej równomierne rozłożenie wysiłków na poszczególne ZOW.

● W celu stworzenia atmosfery współzawodnictwa w sprawności organizowania zawodów postanowiono, że niektóre z nich będą realizowane systemem sztafetowym przez trzy-cztery ZOW kolejno w następnych latach. Zawody mogą być połączone z imprezami towarzyszącymi (np. wystawy, odczyty itp.).

● Wobec zajęcia większości sobót i niedziel przez zagraniczne zawody o charakterze międzynarodowym wprowadzono dni aktywności w ciągu tygodnia. Wybór padł na czwartek częściowo ze względu na tradycję SPDX Klubu, lecz głównie ze względu na fakt, że po czwartkowym udziale w krótkich zawodach, ich uczestnik może jeszcze odpocząć przed poważniejszymi zawodami międzynarodowymi, przypadającymi przeważnie na sobotę. W przerwie tej można będzie także dokonać ewentualnie drobnych usprawnień w aparaturze. Z tych powodów większość zawodów klasy III ma wyznaczane terminy na czwartek.

● Ze względu na kształtowanie się podobnej sytuacji w zakresie dyplomów, przewiduje się uporządkowanie związanych z tym spraw na zasadach zbliżonych.

SP6LB

## KALENDARZ ZAWODÓW KF NA 1974 R.

**Klasa I – Zawody międzynarodowe**

SP DX Contest – 6–7.IV — ZG PZK/SP DX Klub

**Klasa II – Mistrzostwa Polski**

1. CW SP9 Test – 10.3; 9.6; 8.9; 8.12; — ZOW Katowice
2. Zielonogórskie – 29.9 — ZOW PZK i ZW LOK Zielona Góra
3. SSB SP Test – 19.5 — ZOW Łódź-Warszawa-Bydgoszcz

**Klasa III – Krajowe zawody otwarte**

1. Maraton warszawski – 10–17.1 — ZOW Warszawa
2. Oświęcim – 24.1 — ZOW LOK Katowice (Klub LOK Oświęcim

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. | SP CC | – 28.2 | ZOW Wrocław (Klub MDK) |
| 4. | Bronka Czecha | – 28.3 | ZOW LOK Kraków/Klub Zakopane |
| 5. | CQ Kos | – 21.3 | ZOW Koszalin |
| 6. | Dni Hutnika | – 18.4 | ZOW LOK Kraków/Klub Nowa Huta |
| 7. | Dni Zwycięstwa | – 25.4 | ZW LOK Wrocław |
| 8. | QRP-CW | – 30.4/1.5 | ZOW Kraków |
| 9. | Dni Morza | – 23.6 | ZOW PZK i ZW LOK Szczecin |
| 10. | Junior Test | – 18.7 | Wielkopolska Chor. ZHP |
| 11. | Lubelskie | – 22.7 | ZOW Lublin |
| 12. | Sopot | – 29.8 | ZW LOK Gdańsk/Klub Sopot |
| 13. | Chmielaków | – 5.9 | ZW LOK Lublin |
| 14. | Ham Spirit | – 19.9 | ZOW Łódź |
| 15. | LWP i LOK | – 10.10 | ZW LOK Kielce |
| 16. | Dzień Łącznościowca | – 17.10 | ZW LOK |

Uwaga: nazwy zawodów i organizatorów podane hasłowo. Pełne nazwy w regulaminach.
Poza tymi zawodami odbywają się comiesięczne próby sprawności stacji klubowych pod nazwą SP-K Test. Organizowane są one przez ZG LOK w następujących terminach:
SP-K UKF: pierwszy czwartek miesiąca, czyli 3.1; 7.2; 7.3; 4.4.; 2.5; 6.6.; 4.7; 1.8; 5.9; 3.10; 7.11; 5.12.
SP-K KF: drugi czwartek miesiąca, czyli 10.1; 14.2; 14.3; 11.4; 9.5; 13.6; 11.7; 8.8; 12.9; 10.10; 14.11; 12.12.

**SP6LB**

## MARATONY

**Tradycyjne maratony KF**

| | |
|---|---|
| Warszawski | – 10–17.1.1974 r. |
| LWP | – październik 1974 r. |
| „Śladami Lenina" | – listopad 1974 r. |

Bliższe szczegóły w następnych wiadomościach.
**Maraton UKF** według regulaminu podanego w nrze 2/1972
I etap – 1.1. – 31.3.1974 r.
II etap – 1.4. – 30.6.1974 r.
III etap – 1.7 – 30.9.1974 r.
IV etap – 1.10 – 31.12.1974 r.

**SP6LB**

## KALENDARZ ZAWODÓW UKF 1974 R.

Poza zawodami SP-K UKF i Maratonem przewidziane są następujące zawody i próby UKF krajowe oraz międzynarodowe.

1. Zimowe zawody QRP – 3.2 godz. 8–13 GMT
2. XLI SP9-VHF-C – 10 i 11.2 godz. 18–24 GMT
3. I Subregionalne IARU Test 2/3.3 godz. 16–16 GMT
4. Zawody Wielkanocne (OK) 15.4 godz. 7–13 GMT
5. Dni Hutnika, LOK Nowa Huta – 18. 4 godz. 20–22 MEZ
6. II Subregionalne IARU Test 4/5.5 godz. 16–16 GMT
7. Budapest VHF C – 18–19.5 godz. 00-24 GMT
8. CQ-V (OK) – 1/2.6 godz. 16–12 GMT
9. III Subreg. IARU Test – 6/7.7 godz. 16–16 GMT
10. Letnie zawody QRP 432 MHz – 3.8 godz. 8–13 GMT
11. Letnie zawody QRP 144 MHz – 4.8 godz. 8–13 GMT
12. I Reg. IARU 144 MHz Contest – 7/8.9 godz. 16–16 GMT
13. IARU 432 MHz Contest – 5/6.10 godz. 16–16 GMT
14. UP2 Contest – 12/13.10 18–06 GMT
15. XLII SP9-VHF – 13 i 14.10 godz. 18–24 GMT
16. Dzień Łącznościowca – 17.10 16–19 MEZ
17. IARU VHF/UHF – 2/3.11 godz. 16–16 GMT
18. Zawody świąteczne OK – 26.12 godz. 7–16 GMT

Bliższe szczegóły podawane będą w RiK oraz Biuletynie ZOW Warszawa.

**SP6LB**

## KALENDARZ ZAWODÓW RADIOPELENGACJI AMATORSKIEJ

| | |
|---|---|
| 1. Eliminacje na różnych szczeblach | – czerwiec |
| 2. Zawody w Rostocku | – lipiec |
| 3. Zawody w ZSRR | – III kwartał |
| 4. Zawody w Austrii | – czerwiec |
| 5. Zawody UP2-SP | – III kwartał |
| 6. Zawody w Rumunii | – sierpień |
| 7. Mistrzostwa Polski (Rzeszów) | – wrzesień |

Powyższy kalendarz nie obejmuje zawodów wewnątrzorganizacyjnych LOK i **ZHP**

**SP6LB**

## SRÓCONE INFORMACJE O ZAWODACH

**DNI HUTNIKA**

Organizator: ZW LOK Kraków, realizuje KLUB LOK przy Hucie im. Lenina w Krakowie z okazji Dni Leninowskich i Dnia Hutnika. Termin – 18 kwietnia 1974 r. (czwartek), godz. 16–19 czasu lokalnego, pasmo 3520÷3780 kHz oraz godz. 20–22 czasu lokalnego, pasmo 144,050÷146,00 MHz. Raporty: RST + numer QSO + skrót powiatu, np. 599 001 KH oraz na UKF RST + numer QSO + QTHq. Punktacja: 1 punkt za QSO, 3 pkt za QSO ze stacjami członków klubu Huty Lenina, 5 pkt za QSO z SP9KBY. Mnożnik – ilość powiatów wg SPPA. Dzienniki do 30 kwietnia: Radioklub LOK przy Hucie im. Lenina 31-976 Kraków-Nowa Huta, Osiedle Szkolne 15.

**DNI ZWYCIĘSTWA**

Organizator: ZW LOK Wrocław w 30 rocznicę zwycięstwa nad faszyzmem. Termin – 25 kwietnia 1974 r. godz. 16–19 czasu lokalnego. Pasmo 3520÷3600 A1 oraz 3600÷3780 A3 i A3a. Raporty RST + numer QSO. Punktacja: 2 pkt za QSO. Mnożnik – liczba okręgów SP. Minimum 1 godzina pracy w zawodach. Dzienniki: ZW LOK, ul. Świdnicka 28, 50-068 Wrocław – z podaniem mocy.

**DNI MORZA**

Organizator: ZOW PZK i ZW LOK Szczecin. Termin – 23 czerwca 1974 r. godz. 6–10 czasu lokalnego, pasma 3520÷3600 CW, 3600÷3780 A3 i A3a. Raporty: RST + powiat wg SPPA. Punktacja: 1 pkt za QSO oraz 3 pkt za QSO ze stacjami z woj. szczecińskiego, koszalińskiego i gdańskiego. Mnożnikiem dla stacji z tych województw są okręgi SP na każdym pasmie, maksymalnie 2×9 = 18. Dla pozostałych stacji – liczba powiatów wg SPPA z woj. szczecińskiego, koszalińskiego i gdańskiego. Minimum – 1 godzina pracy. Dzienniki do 15 lipca: ZOW PZK, 70-952 Szczecin 2, skr. 599.

**SP6LB**

## NA PASMACH

● W najbliższych miesiącach planowane są następujące ekspedycje DX-owe do rzadziej, bądź nawet wcale niesłyszanych na pasmach amatorskich krajów azjatyckich. I tak, himalajski Bhutan odwiedzić ma W6KNH. Popularny nadawca z Hong Kongu VS6AW projektuje krótkie wypady do Macao (CR9) i Południowej Korei (HL). Grupa krótkofalowców japońskich zapowiada kolejną wyprawę na wyspy Ogasawara, a być może również i Minami Torishima. Natomiast Eric SM2DWH przybył już do Bangladesz i jest aktywny z Dakki pod znakiem SM2DWH/S2. Czynny jest najczęściej w godzinach popołudniowych w czasie weekendów. Karty QSL należy wysyłać na jego domowy adres.

● Podobnie kontynent afrykański ma odwiedzić szereg interesujących wypraw DX-owych. Jeden z nadawców z Gabonu projektuje wyprawę do Gwinei Równikowej (3C), a kenijski krótkofalowiec 5Z4LW do Somalii (601). FL8OM wespół z 4W1AF czynią starania o uzyskanie licencji na nadawanie z wyspy Kamaran (VS9K) od dawna już niesłyszanej na pasmach amatorskich. Wreszcie ZD9GC z wyspy Gough opuścił ten wielce atrakcyjny dla krótkofalowców zakątek globu i zamierza przenieść się na wyspę Marion, z której jedynie tamtejsza stacja, zresztą klubowa, nie jest od dłuższego czasu słyszana w Europie. Stacja ta, pracująca pod znakiem ZS2MI, przechodziła różne metamorfozy, ostatecznie jednak nie udało się uruchomić jej dla

regularnej pracy DX-owej. Warto wiedzieć, że wyspa Marion łącznie z pobliską wyspą Prince Edward stanowią oddzielny kraj do DXCC.

● Władze francuskie wydają już licencje dla stacji amatorskich nadających z Korsyki, zaczynające się od znaku narodowościowego FC. Jeszcze do niedawna znak narodowościowy był umieszczany za znakiem stacji, np. F2CB/FC. Do najbardziej aktywnych nadawców z Korsyki należy FC6CPS z miejscowości Ajaccio. Usłyszeć go można najczęściej w godzinach popołudniowych w pobliżu 14 080 KHz (niezbyt jeszcze wprawna telegrafia). FC6CPS posiada nadajnik o mocy 100 watów i jest doskonale u nas słyszany.

● Sensacją dla wielu środowisk krótkofalarskich na przełomie lutego i marca br. było poszukiwanie na pasmach fal krótkich sygnałów radiostacji pokładowej, zainstalowanej na balonie „Light Heart", pilotowanym przez Thomasa Gatch. Aeronauta ten podjął w lutym br. próbę pokonania Oceanu Atlantyckiego, ale niezbyt korzystne wiatry zniosły balon znacznie na południe. Gatch, po wystartowaniu z kontynentu północnoamerykańskiego zamierzał dotrzeć do Europy, jednak wszystko wskazuje, że lądowanie nastąpi w pobliżu Dakaru w zachodnioafrykańskim Senegalu. Brak sygnałów w ostatniej fazie lotu z radiostacji pokładowej zmobilizował wiele stacji radiowych, w tym również amatorskich, do intensywnego nasłuchu. Gondola statku jest zawieszona na 10 wypełnionych helem balonach, przy czym jest tak uszczelniona, że aeronauta może lecieć na wysokości sięgającej 10 000 m. Wprawdzie wszystkie dotychczasowe próby przebycia Atlantyku balonem kończyły się niepowodzeniem, istnieje jednak nadzieja, że uda się nawiązać kontakt radiowy z „Light Heart", a tym samym ustalić jego aktualne położenie.

● Południowoamerykańska Gujana składa się właściwie z trzech sąsiadujących ze sobą krajów, liczonych jako oddzielne „country" do DXCC: niepodległej Gujany (8R), Gujany Holenderskiej zwanej inaczej Surinamem (PZ1) oraz Gujany Francuskiej (FY7). Stosunkowo największej stacji amatorskich nadaje z Gujany Francuskiej, a do najbardziej aktywnych ostatnio należą: FY7AL (Box 455 Kourou) i FY7AM (Box 508 Cayenne). Z Surinamu czynny jest PZ1CM, natomiast z Gujany 8R1J, a także 8R1UGF (Box 841 Georgetown) i WB4BUQ/8R1 (Box 596, Georgetown, Guyana). Ze względu na zabójczy klimat tereny te są słabo zaludnione, a krótkofalarskie hobby należy do rzadkości.

● Z Wysp Zielonego Przylądka aktywnie pracuje CR4BS op. Angelo. Słyszany jest niemal wyłącznie na SSB i to na wyższych pasmach, karty QSL najlepiej wysyłać bezpośrednio pod adresem: Box 101, Praia, Cape Verde Islands.

● W dniach od 10 do 20 maja br. odbędą się znane już naszym krótkofalowcom z ubiegłych lat, doroczne „Dni Budapesztu". Należy zrealizować jak największą ilość łączności ze stacjami budapesztańskimi (HA5 lub HG5), co umożliwi uzyskanie efektownego dyplomu „Budapest". Przypominamy też, że w dniach 1 i 2 czerwca br. będzie się odbywać „Europejski Polny Dzień" na pasmach KF (część telegraficzna).

● Znak narodowościowy MP4 używany był do niedawna przez cztery oddzielne do DXCC kraje, a to: Bahrajn – MP4B, Sułtanat Muskatu i Omanu (MP4M), Qatar (MP4Q) oraz Trucial Oman (MP4T lub MP4D w przypadku wyspy Das). Ostatnio w znakach narodowościowych tych krajów nastąpiły zmiany, a znaku MP4 używa już tylko Bahrajn, niewielkie państwo położone na wyspach w zachodniej części Zatoki Perskiej. Wprawdzie liczy ono zaledwie ćwierć miliona mieszkańców, jednak aktywność tamtejszych krótkofalowców jest dosyć znaczna, a znak MP4B często można usłyszeć na pasmach amatorskich. Natomiast z Muskatu Omanu czynne są tylko A4AFE (Box 981, Rasail), A4XFF i A4AFJ. Z Trucialu nadaje Ras al Kaimar pod znakiem A6XB. Aktywny do niedawna z tego kraju A6XF zaprzestał działalności wskutek wyjazdu do Anglii.

● Arabia Saudyjska posługuje się dwoma znakami narodowościowymi: HZ1 oraz 7Z. Większość krótkofalowców, wywodzących się spośród miejscowej society, używa znaku HZ, jak np. Ahmed HZ1HZ, doskonały telegrafista, słyszany od czasu do czasu na wyższych pasmach. Prosi on o karty QSL pod adresem Box 199, Jedda. Czynny jest również HZ1SH, a stacja nadająca pod znakiem 7Z3EV z miejscowości Dhahran, prosi o karty QSL pod adresem Box 2486, Dhahran, Saudi Arabia.

● Niektóre stacje kanadyjskie posługują się obecnie okolicznościowym prefiksem CF3 mającym upamiętnić rocznicę pierwszej telefonicznej łączności, nawiązanej przez G. Bella.

● Czołowa duńska nadawczyni OZ7YL, wprowadzająca w podziw wielu krótkofalowców doskonałym opanowaniem kunsztu operatorskiego i pasjonująca się szybkim nadawaniem znaków Morsa, zadziwia również korespondentów swoim słowiańskim imieniem Švatava. Okazuje się, że jest ona dawną OK2YL, posiada członkostwo w FOC, HSC i A1 op. club oraz dysponuje transceiverem i wzmacniaczem liniowym umożliwiającym uzyskanie 500 watów mocy. Dochodzi do tego cała farma anten z quadem włącznie.

● Na Saint Martin pojawi się wkrótce nowa stacja amatorska, która już uzyskała licencję francuską i znak FSØAYO. Obecnie nadaje ona z holenderskiego Sint Maarten pod znakiem PJ8HR i prosi o karty QSL via W2JKN.

● W powodzi nowych znaków narodowościowych trudno jest niekiedy zorientować się z jakiego kraju słyszana stacja pochodzi. I tak ostatnio znaku narodowościowego XP1 używają niektóre stacje grenlandzkie, 3E1 – to Panama, znaków narodowościowych zaczynających się od liter PT, PY, ZY, ZX, ZY używają nadawcy brazylijscy, natomiast S6A do S6Z należy do Hong Kongu.

● Z Brytyjskich Wysp Dziewiczych nadają VP2VBU (Box 212, Tortola) oraz VP2VPK (Box 84, Tortola). Stacje te są czynne zazwyczaj w czasie weekendów, często w pasmie 7 MHz.

● Nadający z wyspy Baker na Pacyfiku Felix KH6ASN/KB6 jeszcze tylko przez pół roku będzie przebywał na dotychczasowym QTH. Czynny jednak jest niemal wyłącznie na SSB w pobliżu 14 285 kHz i prosi o karty QSL via K9KXA. Można go usłyszeć najczęściej w godzinach porannych, o ile warunki propagacyjne dopiszą.

● VE6ANI/VE8 jest stacją nadającą z QTH położonego w pobliżu północnego bieguna magnetycznego. Posiada transceiver o mocy 250 watów i jest dobrze u nas słyszana w godzinach porannych w pobliżu 14 090 kHz.

**SP8HR**

## WYKAZ STANU ILOŚCIOWEGO DYPLOMÓW POSIADANYCH PRZEZ POLSKICH KRÓTKOFALOWCÓW

**(stan na 31.1.1974 r.)**

Sekcja dyplomowa SP DX Klubu (SPHC) podaje poniżej wyniki współzawodnictwa dyplomowego według stanu na 31.1.1974 r. Wykazem objęte są tylko te stacje, które od czasu ostatniego wykazu nadesłały uzupełnienia w swoim stanie posiadania dyplomów, bądź też zawiadomiły sekcję, że w stanie tym nie zaszły żadne zmiany. Pierwsza liczba po znaku stacji wskazuje ogólną ilość punktów, druga – ilość dyplomów wyczynowych, trzecia – ilość punktów za klasy wyższe dyplomów wyczynowych oraz czwarta – ilość dyplomów wyłącznie za zawody KF lub UKF.

**A – Nasłuchowcy**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | SP9-649 | 185 | 172-12-1 |
| 2. | SP9-1573 | 23 | 9-0-14 |
| 3. | SP6-1427 | 20 | 13-4-3 |
| 4. | SP6-1517 | 13 | 10-0-3 |
| 5. | SP6-3525 | 12 | 12-0-0 |
| 6. | SP2-7365 | 5 | 1-0-4 |
| 7. | SP6-7268 | 4 | 4-0-0 |
| 8. | SP9-9603 | 3 | 3-0-0 |
| 9. | SP5-5019 | 1 | 1-0-0 |

Z grupy tej wystąpił SP7-3067 wskutek otrzymania w międzyczasie licencji nadawcy i znaku SP7GWL.

**B – Nadawcy**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | SP8MJ | 569 | 334-192-43 |
| 2. | SP8HR | 371 | 252-53-66 |
| 3. | SP5CK | 189 | 147-0-42 |
| 4. | SP8EV | 152 | 134-15-3 |
| 5. | SP5AFL | 142 | 111-27-4 |
| 6. | SP9ADU | 135 | 104-10-21 |
| 7. | SP8SR | 114 | 102-1-11 |
| 8. | SP8CCC | 102 | 92-2-8 |
| 9. | SP2ZT | 101 | 96-1-4 |
| 10. | SP3AIJ | 100 | 93-4-3 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. | SP9EU | 92 | 47-0-45 | 34. | SP2UU | 17 | 15-0-2 |
| 12. | SP5BAK | 74 | 65-4-5 | 35. | SP3DOI | 16 | 14-0-2 |
| 13. | SP9DH | 74 | 33-20-21 | 36. | SP5CJU | 16 | 15-0-1 |
| 14. | SP9AQY | 66 | 48-10-8 | 37. | SP7DTP | 16 | 16-0-0 |
| 15. | SP5HS | 59 | 51-8-0 | 38. | SP5AWV | 15 | 12-0-3 |
| 16. | SP3AUZ | 59 | 58-0-1 | 39. | SP6PBA | 15 | 14-0-1 |
| 17. | SP2AHD | 59 | 55-2-2 | 40. | SP8AQN | 14 | 1-2-11 |
| 18. | SP6BFK | 59 | 51-4-4 | 41. | SP6DED | 14 | 13-1-0 |
| 19. | SP2BKF | 56 | 53-3-0 | 42. | SP9EQZ | 14 | 12-2-0 |
| 20. | SP5NE | 47 | 41-5-1 | 43. | SP4AFK | 11 | 11-0-0 |
| 21. | SP9DN | 41 | 31-10-0 | 44. | SP4AVG | 8 | 6-0-2 |
| 22. | SP4AGR | 39 | 30-5-4 | 45. | SP4FIC | 8 | 6-0-2 |
| 23. | SP7CKF | 39 | 29-5-5 | 46. | SP7DZA | 8 | 8-0-0 |
| 24. | SP2BMX | 37 | 31-4-2 | 47. | SP8DYY | 8 | 6-2-0 |
| 25. | SP7AWA | 37 | 36-1-0 | 48. | SP9EQS | 8 | 6-2-0 |
| 26. | SP5CGN | 31 | 24-5-2 | 49. | SP8DXM | 7 | 7-0-0 |
| 27. | SP6EGC | 30 | 22-2-6 | 50. | SP7XX | 6 | 6-0-0 |
| 28. | SP6AEW | 26 | 22-2-2 | 51. | SP8DEE | 6 | 6-0-0 |
| 29. | SP2PZW | 21 | 16-1-4 | 52. | SP9BRP | 5 | 5-0-0 |
| 30. | SP6ATT | 22 | 17-3-2 | 53. | SP3DLY | 5 | 5-0-0 |
| 31. | SP7CDH | 21 | 16-1-4 | 54. | SP1CTN | 2 | 2-0-0 |
| 32. | SP2AIB | 20 | 14-4-2 | 55. | SP2IW | 2 | 2-0-0 |
| 33. | PS9BQG | 19 | 16-3-0 | | | | |

Wiele stacji nie nadesłało uzupełnień lub zawiadomień o braku zmian w ich stanie posiadania dyplomów na przestrzeni ostatnich 2 lat, wskutek czego skreślono je z listy. Udział swój we współzawodnictwie można reaktywować nadsyłając aktualną listę posiadanych dyplomów. Wszelkie zgłoszenia i uzupełnienia należy kierować pod adresem: Zbigniew Rybka SP8HR, skrytka pocztowa 43, 23-200 Kraśnik Lubelski.

Równocześnie sekcja dyplomowa SP DX Klubu podaje wszystkim zainteresowanym do wiadomości, że na posiedzeniu SP DX Klubu w dniu 20 stycznia br. kierujący sekcją SP8HR przedstawił propozycję nowej punktacji dyplomów, a to w oparciu o wyniki dyskusji oraz dezyderaty zgłoszone w czasie ostatniego Zjazdu SP DX Klubu, jaki odbył się we wrześniu ub.r. w Chorzowie. Proponowane zasady punktacji dyplomów są następujące:

**I. Dyplomy wyczynowe**

a) Za dyplom szczególnie trudny jak np. 5B DXCC — 25 pkt

b) Za dyplomy trudniejsze, wymagające dla ich uzyskania większego nakładu czasu, jak np. WAE, R-150-C, AACA, WAS, WAPY, WAZ, SPPA, NC-DXC, DXCC — 10 pkt

c) Za uzyskanie klasy wyższej (lub nalepki) w dyplomach trudniejszych tej klasy co, np. DXCC, SPPA, WAE itd. — 10 pkt

**II. Dyplomy za zawody międzynarodowe (w klasyfikacji światowej)**

a) za zajęcie I miejsca w świecie — 30 pkt

b) za zajęcie II miejsca w świecie — 20 pkt

c) za zajęcie III miejsca w świecie — 10 pkt

d) za zajęcie dalszych miejsc, o ile organizator zawodów przyznał za nie dyplom, nie dalej jednak jak miejsce 10 — 6 pkt

Punktacja powyższa obejmuje tylko zawody międzynarodowe, które ujęte są w Interconteście. Dyplomy za miejsca zajęte w innych zawodach międzynarodowych są punktowane o 50% mniej.

**III. Dyplomy za zawody międzynarodowe (w klasyfikacji krajami)**

a) Za zajęcie I miejsca wśród stacji SP — 5 pkt

b) Za zajęcie II miejsca wśród stacji SP — 3 pkt

c) Za zajęcie III miejsca wśród stacji SP — 2 pkt

d) Zajęcie dalszych miejsc, o ile organizator przyznał dyplom — 1 pkt.

**IV. Dyplomy za zawody krajowe**

a) Za zajęcie I miejsca — 5 pkt

b) Za zajęcie II miejsca — 3 pkt

c) Za zajęcie III miejsca — 2 pkt

d) Za zajęcie dalszych miejsc, o ile organizator przyznał dyplom — 1 pkt.

Sekcja dyplomowa SP DX Klubu dokona odpowiedniej korekty w tablicy współzawodnictwa jedynie na wniosek zainteresowanego, zawierający pełny wykaz dyplomów i uzupełniony nową punktacją. Projekt nowych zasad punktacji zostanie definitywnie rozpatrzony i zatwierdzony na jednym z najbliższych posiedzeń Zarządu SP DX Klubu. Wszelkie uwagi mile widziane.

SP8HR

## Tranzystorowe generatory RC... — dc. ze str. 122

Układ został dokładnie sprawdzony i może stanowić propozycję dla mniej zaawansowanych wykonawców. Jego parametry pokrywają się z podanymi w tablicach, jedynie częstotliwość graniczna jest mniejsza i wynosi:
100 kHz dla T1, T2, T3, T4 — ASY34
25 kHz dla T1, T3 — TG5 oraz T2, T4 — ASY34
10 kHz dla T1, T3 — TG5 oraz T2, T4 — TG50.

Przy wartościach podanych na schemacie generator pokrywa zakres częstotliwości 28 Hz÷10 kHz w 5 podzakresach: 28÷100 Hz, 90÷330 Hz, 280÷1000 Hz, 0,9÷3,5 kHz, 2,8÷10 kHz. Zakre częstotliwości można rozszerzyć przez dodanie 1 lub 2 podzakresów, w zależności od zastosowanych tranzystorów.

Układ z rys. 11 strojony jest podwójnym kondensatorem 2 × 450 pF. Jest to układ eksperymentalny, zbudowany „na desce" i sprawdzony na jednym zakresie 60÷600 Hz. Wbrew pozorom jego uruchomienie jest dość trudne i wymaga staranności. Dla ewentualnych eksperymentatorów podaję kilka wskazówek.

Montaż musi być wykonany na płytce z doskonałego izolatora, np. na czystej płytce polistyrenowej. Całość, a szczególnie kondensator strojeniowy, musi być bardzo starannie zaekranowana. Równolegle do obu sekcji kondensatora należy dołączyć trymery 50 pF, za pomocą których można ustalić zakres przestrajania i równomierność amplitudy napięcia wyjściowego przy przestrajaniu. Gdy układ zdradza skłonności do niekontrolowanych wzbudzeń, można pomiędzy bazę i kolektor tranzystora T2 włączyć kondensator o pojemności około 20 pF. Potencjometr 10 kΩ służy do regulacji wzmocnienia wzmacniacza.

We wszystkich omówionych układach zamiast tranzystorów BCP107B można stosować podobne, krzemowe tranzystory typu *n-p-n* m.cz., np. BC527II, BC528II, BC627II, BC628II, BCP108÷÷BCP109B, KC107÷KC109 itp.; zamiast ASY34 można użyć ASY35÷ASY37.

LITERATURA

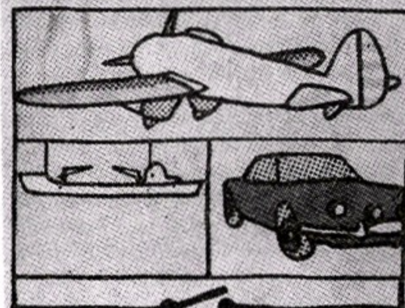

[1] St. Sońta — „Układy tranzystorowe", WKŁ, 1971 r.

[2] L. Widomski — „Radioamatorskie tranzystorowe przyrządy pomiarowe", WKŁ, 1973 r.

[3] T. Zagajewski — „Układy elektroniki przemysłowej", WNT, 1971 r.



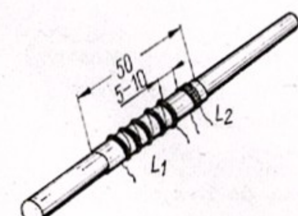
Do nabycia
w księgarniach technicznych
DOM KSIĄŻKI



# Proste układy odbiorcze

Kiedyś, lat temu 40, budowa odbiorników radiofonicznych była jednym z dwóch głównych kierunków działalności radioamatorskiej. Drugim, równoległym i bardziej elitarnym kierunkiem było krótkofalarstwo. Obecnie radioamator rzadko zabiera się do budowy od podstaw całego odbiornika, ponieważ jest to przedsięwzięcie trudne i raczej nieopłacalne przy obecnych niskich cenach odbiorników produkowanych fabrycznie. Opłaca się budować w zasadzie tylko odbiorniki bardzo proste lub specjalne — nie osiągalne na rynku. Początkującego radioamatora interesują przede wszystkim odbiorniki najprostsze o bezpośrednim wzmocnieniu. Poświęcimy im nieco miejsca w „Kąciku dla początkujących".

Bardzo ważnym elementem odbiornika jest antena ferrytowa. Najprostsze rozwiązanie takiej anteny przedstawiono na rys. 1. Zastosowanie rdzenia ferrytowego zwiększa indukcyjność cewki 5÷12-krotnie w porównaniu do takiej samej cewki bez rdzenia. Maksymalną indukcyjność uzyskuje się przy umieszczeniu cewki symetrycznie względem obu końców rdzenia. Wpływ położenia cewki na rdzeniu na wartość indukcyjności może być wykorzystany do indukcyjnego dostrajania do pożądanej częstotliwości przez przesuwanie cewki na rdzeniu.




Rys. 1. Widok anteny ferrytowej

Antena ferrytowa jest czuła na składowe magnetyczne pola elektromagnetycznego. Czułość jej (czyli tak zwana wysokość skuteczna anteny) jest wprost proporcjonalna do przekroju poprzecznego anteny i liczby zwojów. Jeżeli nie zależy nam na małych rozmiarach warto wykonać antenę z grubego pręta albo z kilku prętów złożonych razem (3, 4 lub 7). Zwiększenie liczby zwojów obok wpływu korzystnego na czułość ma wady, powoduje bowiem zwiększenie oporu (rezystancji) cewki, co zmniejsza jej dobroć. Właśnie dla zapewnienia wysokiej dobroci cewki średniofalowe nawija się dość grubą licą (np. 30×0,05 mm lub 21×0,07 mm). Cewki długofalowe nawija się przeważnie drutem miedzianym o średnicy 0,2÷0,3 mm, dzieląc całość uzwojenia na kilka sekcji, jak to uwidoczniono na rys. 1.

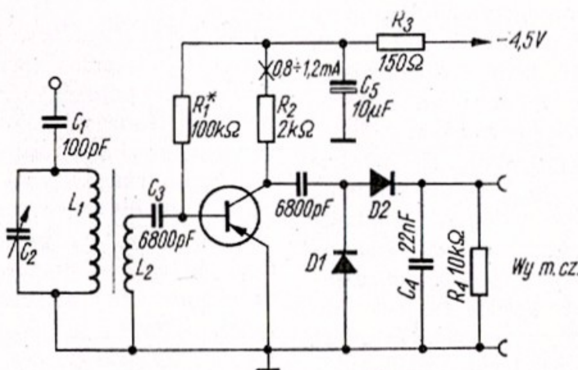
Orientacyjne liczby zwojów są następujące:

| | rdzeń Ø 8 mm | rdzeń Ø 10 mm | rdzeń Ø 15 mm |
|---|---|---|---|
| Zakres fal średnich | 60÷80 | 40÷50 | 25÷30 |
| Zakres fal długich | 150÷175 | 100÷120 | 70÷80 |

Indukcyjność cewki może być w razie potrzeby tak dobrana, że możliwy jest odbiór radiostacji Warszawa I i Warszawa II bez przełączania cewek, lecz przez zmianę pojemności. Jest to celowe w przypadku budowy odbiornika domowego przeznaczonego wyłącznie do odbioru radiostacji miejscowych w Warszawie lub w miejscowościach o podobnych warunkach.

Ponieważ obwód bazy tranzystora ma mały opór, rzędu paru tysięcy omów (mała wartość impedancji), obwód rezonansowy jest sprzęgany z nim za pomocą cewki o małej liczbie zwojów — najczęściej równej 1/8÷1/10 liczby zwojów cewki podstawowej. Cewkę sprzęgającą przedstawiono na rys. 1.

Schemat prostego stopnia wejściowego z układem detekcji przedstawia rys. 2. Równolegle do cewki $L_1$ jest dołączony kondensator zmienny $C_2$, służący do dostrajania obwodu do pożądanej częstotliwości. Indukowane w cewce $L_2$ prądy szybkozmienne doprowadzane są do bazy tranzystora. Po wzmocnieniu przez tranzystor prądy te są doprowadzane do dwóch diod pracujących w układzie tzw. podwajacza napięcia. Następuje demodulacja prądów nośnych. Polega ona na tym, że wyprostowane przebiegi szybkozmienne ładują kondensator $C_4$. Powstaje na nim napięcie zmienne w takt modulacji, czyli przenoszonych przebiegów małej częstotliwości. Wyjście układu może być dołączone do odpowiedniego wzmacniacza m.cz. Opornik $R_4$ może być zastąpiony potencjometrem służącym do regulacji siły dźwięku odbieranej audycji. Regulacja układu ogranicza się do dobrania wartości opornika $R_1$, tak aby w obwodzie kolektora tranzystora płynął prąd o natężeniu 0,8÷1,2 mA. Jeżeli układ zostanie zmontowany z dobrych elementów i właściwie ustali się wartość prądu kolektorowego, to urządzenie działa niezawodnie.




Rys. 2. Najprostszy układ odbiorczy

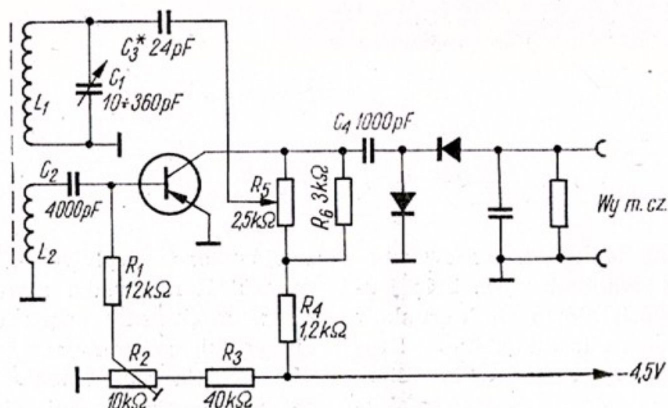
Na schemacie (rys. 2) przedstawiono jeszcze kondensator $C_1$, poprzez który można dołączyć do urządzenia antenę w postaci 3÷10 metrów przewodu miedzianego. Pojemność kondensatora nie jest krytyczna (50÷100 pF). Im mniejsza jest pojemność tego kondensatora — tym mniejszy będzie wpływ anteny na przestrajanie obwodu rezonansowego. Przy zbyt małej pojemności występuje jednak „skrócenie elektryczne" anteny, a więc i zmniejszenie wartości doprowadzanych z anteny napięć.

Przedstawiony na rys. 2 układ odbiorczy ma małą czułość — prądy w.cz. są wzmacniane bowiem tylko przez jeden stopień tranzystorowy. Czułość może zostać zwiększona przez zastosowanie kilkustopniowego wzmocnienia. Jest jeszcze inny sposób zwiększenia czułości układu, polegający na wprowadzeniu pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego nazywanego kiedyś „reakcją".

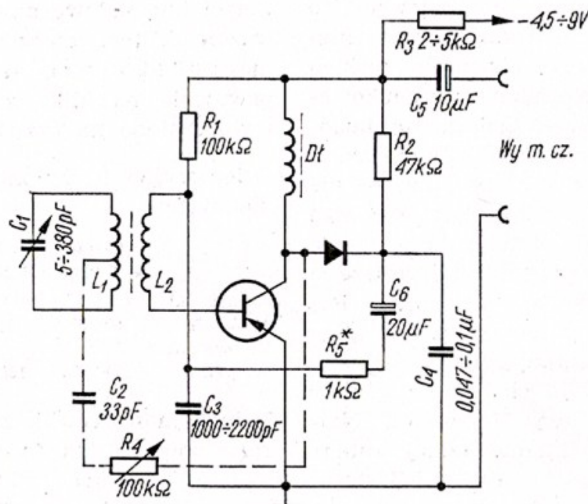
Na rys. 3 przedstawiono układ odbiorczy ze sprzężeniem zwrotnym. Działanie jego jest następujące: wzmocnione prądy w.cz. są doprowadzane poprzez potencjometr $R_5$ i kondensator $C_3$ do obwodu rezonansowego $L_1$ $C_1$, co odtłumia ten obwód i w efekcie zwiększa czułość i selektywność układu odbiorczego. Za pomocą takiego układu, wyposażonego w dobrą antenę ferrytową, jest możliwy w godzinach wieczornych odbiór kilkunastu stacji zagranicznych.

Potencjometr $R_5$ służy do dozowania sprzężenia zwrotnego — przy zbyt silnym sprzężeniu zwrotnym układ zamienia się w generator. Wartość kondensatora $C_3$ należy tak dobrać, aby regulacja sprzężenia zwrotnego była miękka, tj. aby można łagodnie zbliżyć się do położenia, w którym powstają w układzie drgania w.cz. (układ wzbudza się). Prawidłowe sprzężenie zwrotne dodatnie można uzyskać tylko przy zgodności faz prądów wzbudzanych w cewce $L_1$ polem elektromagnetycznym i doprowadzanych z obwodu kolektorowego tranzystora. Jeżeli więc nie uzyskuje się właściwego efektu, to należy zamienić wzajemnie końcówki cewki $L_1$ bądź cewki $L_2$. W tym układzie zastosowano nieco inny sposób doprowadzenia napięcia polaryzującego do obwodu bazy. Zastosowany został układ potencjometryczny składający się z opornika $R_3$ i nastawnego opornika $R_2$. Układ taki jest bardzo dogodny, umożliwia bowiem ustawienie właściwego punktu roboczego tranzystora bez dobierania oporników. Wystarczy ustawić odpowiednio $R_2$ mierząc równocześnie prąd przepływający w obwodzie kolektorowym tranzystora.

Poza zastosowaniem dodatniego sprzężenia zwrotnego istnieje możliwość wykorzystania tego samego tranzystora do wstępnego wzmocnienia przebiegów małej częstotliwości. Odpowiedni układ jest przedstawiony na rys. 4. Jest to tak zwany układ refleksowy. Pętla dodatniego sprzężenia zwrotnego jest utworzona poprzez obwód łączący kolektor tranzystora z cewką $L_1$, a zawierający kondensator $C_2$ i opornik regulowany $R_4$. Po detekcji, za pomocą diody D1, otrzymuje się na kondensatorze $C_4$ pulsujące napięcie, którego składowa zmienna m.cz. jest doprowadzana poprzez kondensator $C_6$ i opornik $R_5$ do obwodu bazy tranzystora. Po wzmocnieniu przebiegi m.cz. są doprowadzane do wyjścia układu poprzez kondensator $C_5$. Dławik *Dł* stanowi obciążenie tranzystora dla przebiegów w.cz., wstrzymując jednocześnie ich przepływ do wyjścia układu. Opornik $R_2$ stanowi obciążenie tranzystora dla przebiegów m.cz. Jak wynika z powyższego, tranzystor jest wykorzystany podwójnie — raz dla wmocnienia przebiegów w.cz., a drugi raz — dla wzmocnienia przebiegów m.cz. Wartość $R_3$ należy dobrać stosownie do wysokości napięcia zasilającego. Pozostałe czynności regulacyjne — jak w przypadku układów przedstawionych na rys. 2 i 3.




**Rys. 3. Układ odbiorczy z „reakcją"**




**Rys. 4. Refleksowy układ odbiorczy**

W układach należy stosować tranzystory w.cz., jak np. AF426÷AF430, radzieckie П401÷П403 i podobne typu *p-n-p*.

Jeżeli są do dyspozycji nowoczesne dobre tranzystory w.cz. krzemowe: BF519, BF520, BF214, BF215 (ew. BF180, BF181) typu *n-p-n*, to mogą one zostać użyte w opisanych układach przy wprowadzeniu następujących zmian:

— wszystkie kondensatory elektrolityczne powinny być dołączone przeciwnie (plus zamiast minusa itd.);
— bateria zasilająca powinna być przyłączona przeciwnie — zamiast minusa plus powinien łączyć się z obwodem kolektorowym tranzystora; natomiast masę łączy się wówczas z minusem baterii. W przypadku dołączania układu odbiorczego do wzmacniacza należy zwrócić uwagę na właściwą biegunowość zasilania i połączenia masy. Błędne połączenia mogą zniszczyć tranzystory.

*R. T.*

**ODBIORNIKI TELEWIZJI KOLOROWEJ — prof. dr inż. Bolesław Urbański. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973. Wyd. II, nakład 20 000 egz., str. 327, cena 50 zł.**

W ramach wznowień wydawniczych realizowanych przez WNT ukazała sie w swym drugim wydaniu i w masowym nakładzie książka poświęcona odbiornikom telewizji kolorowej, a więc jak najbardziej aktualnej i interesującej tematyce. W porównaniu z pierwszym wydaniem (1970 r.) została ona poprawiona i rozszerzona oraz uzupełniona opisem wykonanej przez autora przystawki — amatorskiego urządzenia do odbioru programu telewizji kolorowej na ekranie odbiornika telewizji czarno-białej, a ponadto wkładką stanowiącą schemat ideowy odbiornika Rubin 401-1 i odbiornika Rubin 707p.

W ogólnym ujęciu — na treść książki składa się szczegółowe wyjaśnienie zasad nadawania i odbioru obrazów kolorowych trzema obecnie stosowanymi systemami telewizji kolorowej (SECAM, NTSC, PAL), wyczerpujący opis budowy i działania telewizora systemu SECAM, sposobów instalowania, obsługi i regulacji odbiorników TV kolorowej, jak również opis i schematy najnowszych odbiorników produkcji radzieckiej i produkcji polskiej na licencji radzieckiej. Godne uwagi radioamatorów są dwa nowe rozdziały, dotyczące odbioru programu telewizji kolorowej przy użyciu przystawek do odbiornika telewizji czarno-białej, z tym że jedną z nich (projektu autora) można zbudować przy zastosowaniu elementów krajowych.
Książka przeznaczona dla wszystkich zainteresowanych techniką telewizji kolorowej, a w szczególności dla techników radiowych i radioamatorów, może stanowić cenną pomoc również dla uczniów określonych szkół technicznych przy założeniu, że opanowali już podstawy telewizji czarno-białej.

Na marginesie warto podać, że zyskała ona pochlebną ocenę Komisji Konkursu, na wniosek której przewodniczący Naczelnej Organizacji Technicznej przyznał autorowi dyplom dorocznego konkursu na najlepszą książkę popularyzującą wiedzę techniczną wśród młodzieży — wraz z wyróżnieniem.

Całość opracowania została ujęta w 19 rozdziałach i uzupełniona zamieszczonym na końcu wykazem literatury. Pod względem merytorycznym książka może być przykładem jeśli nie wzorem twórczego wysiłku autorskiego, rzetelności i kunsztu warsztatu pisarskiego. Na wysoką ocenę zasługuje również strona edytorska (opracowanie redakcyjne, korekta, doskonała czytelność tekstu i ilustracji uzyskana dzięki lepszemu gatunkowi papieru, efektowna okładka).

**ODBIORNIKI TRANZYSTOROWE — PORADNIK KONSTRUKTORA AMATORA — W. Kobylański i S. Wolszczak. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973. Wyd. IV, nakład 30 000 egz., str. 270, cena 27 zł.**

Jeśli liczność nakładu i jego wznowień stanowi miernik poczytności książki i przydatności, to ta właśnie publikacja w pełni reprezentuje owe cechy. Oto co znaczy trafne wysondowanie społecznego zapotrzebowania, a wraz z nim równie trafny dobór tematyki. Zapotrzebowanie na tego rodzaju praktyczne poradniki jest całkiem zrozumiałe i wynika stąd, że jak dotychczas w znikomym zakresie wydawane są u nas książki stanowiące podsumowanie własnych doświadczeń radioamatorów. W danym przypadku autorzy sięgnęli do doświadczeń zdobytych dzięki praktycznemu wypróbowaniu opisanych w książce układów, spośród których pewna część stanowi ich własny dorobek, przy czym niektóre wskazówki zawdzięczają wymianie poglądów, rozmowom i korespondencji z innymi radioamatorami-praktykami.

Autorzy — jak to wynika z samej przedmowy — starali się wybrać z dużej ilości materiału rozproszonego w literaturze krajowej i zagranicznej najbardziej przydatne przyczynki dla czytelników o zróżnicowanym przygotowaniu radioamatorskim. Do wnikliwej selekcji materiału zmusiły ich zresztą ograniczone ramy objętościowe książki, stąd też i konieczność zrezygnowania z najbardziej podstawowych wiadomości teoretycznych, które już są opublikowane w innych opracowaniach autorskich (np. J. Justat — Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych, S. Wolszczak — Amatorskie odboirniki tranzystorowe itp.).

O samej treści książki mówią tytuły rozdziałów, i tak: rozdział 1 — Wiadomości wstępne, 2 — Elementy i podzespoły, 3 — Przyrządy pomiarowe, 4 — Układy podstawowych członów odbiornika, ich uruchamianie i regulowanie, 5 — Rodzaje odbiorników tranzystorowych, 6 — Strojenie i pomiary odbiorników tranzystorowych, 7 — montaż mechaniczny i elektryczny. Sporo miejsca zajmują praktyczne przykłady rozwiązań układowych, wskazówki wykrywania uszkodzeń i ich naprawy, a poza tym zestawienia tablicowe z danymi technicznymi. Treść słowną uzupełniają liczne schematy i wykresy.
Poprawna terminologia, wyczerpujące i zwarte ujęcie, zrozumiałość wywodu, przytaczania przykładów niektórych obliczeń, a przy tym staranne opracowanie edytorskie — to dodatkowe chyba zalety książki, dzięki którym znalazła ona i nadal znajduje rzetelne powodzenie na rynku wydawniczym.

**TRANZYSTOROWE PRZYRZĄDY POMIAROWE — mgr inż. Leszek Widomski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1974. Wydanie II zmienione, nakład 10 000 egz., str. 457, cena 40 zł.**

Wyczerpanie 15-tysięcznego nakładu pierwszego wydania książki z r. 1966 pt. „Radioamatorskie tranzystorowe przyrządy pomiarowe", jak również charakterystyczne dla ostatnich lat zwiększone możliwości realizowania nowych i o lepszych niż dotychczas parametrach elektronicznych przyrządów pomiarowych, skłoniły autora do opracowania zmienionej wersji tej publikacji w oparciu o takie przesłanki, jak rozpowszechnienie tanich krzemowych tranzystorów epiplanarnych, a co za tym idzie — uproszczenie rozwiązań układowych, oraz duże znaczenie układów z tranzystorami polowymi w miernictwie elektronicznym.

Rozwój techniki półprzewodnikowej umożliwia konstruowanie wielu przyrządów pomiarowych w warunkach różnych od przemysłowych, przy czym parametry takich przyrządów mogą być niejednokrotnie porównywalne z parametrami ich odpowiedników fabrycznych. Wydatną pomoc dla wykonawców określonych przyrządów pomiarowych stanowią zawarte w książce praktyczne opisy i schematy, jak również ich fizyczne zasady działania i wskazówki dotyczące samej budowy.

W przedstawionych przez autora układach praktycznych zastosowano różne typy tranzystorów produkowanych na świecie, toteż możliwość odwzorowania tych przyrządów wiąże się z koniecznością dobrania odpowiednich typów zastępczych, dostępnych w kraju. Zadanie to ułatwia zamieszczone na końcu książki obszerne zestawienia zasadniczych parametrów najczęściej spotykanych tranzystorów, stosowanych w opisanych układach, oraz najbliższych ich odpowiedników tak krajowych i jak i zagranicznych.

Całość opracowania obejmuje 11 rozdziałów, w których omówione są: Tranzystory, ich pomiary i charakterystyki; Urządzenia zasilające; Przyrządy do pomiarów napięć i prądów; Woltomierz napięć zmiennych; Generatory pomiarowe; Wzmacniacze pomiarowe; Mierniki oporu, indukcyjności i pojemności; Przyrządy do pomiaru częstotliwości; Oscyloskopy; Przyrządy do badania tranzystorów. Rozdział ostatni zaznajamia Czytelnika z pomocniczymi układami i metodami pomiarowymi. Książka ze swym dużym ładunkiem materiału poznawczego przeznaczona jest dla techników elektroników oraz dla zaawansowanych radioamatorów. Będzie wartościowym nabytkiem zarówno dla bibliotek, jak i dla indywidualnych użytkowników. Warto by jednak zadbać o poprawność niektórych sformułowań pokutujących wciąż w naszych publikacjach, między innymi takich, jak „układ zbudowany **na** trazystorach", **karkasy, signal-generator,** kabel **koncentryczny, cały szereg** przyrządów. Trzeba mieć na uwadze, że tego rodzaju potoczne nazewnictwo (czy raczej „porzekadła") przyswaja sobie ogół czytelników, przechodząc beztrosko na żargon. Opracowanie redakcyjne wymaga uczulenia na język, styl, sens sformułowań i terminologię. Bo czy potrzebna łyżka dziegciu w beczce miodu?

*M. W.*

Cena zł 5.—


**UŻYWANE JUŻ PRZEZ 7000 FACHOWCÓW I AMATORÓW**

**FONO-TEST**

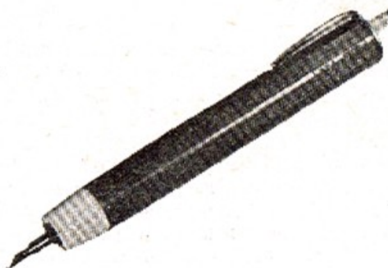
radiowy generator m.cz. i w.cz. w pasmie 800 Hz – 6 MHz.

Połączony z VIDEO-TESTEM zwiększa swój zakres działania do 250 MHz.

Cena: 250 zł.

**FONO-TEST-LUX** do 30 MHz.

Cena: 300 zł.



**VIDEO-TEST**

telewizyjny generator pasów pionowych. Umożliwia uzyskanie 7–9 pasów pionowych w całym torze wizji łącznie z w.cz. na wszystkich 12 kanałach.

Połączony z FONO-TESTEM daje obraz pseudokraty i fonię AM i FM do 250 MHz.

Cena: 290 zł.

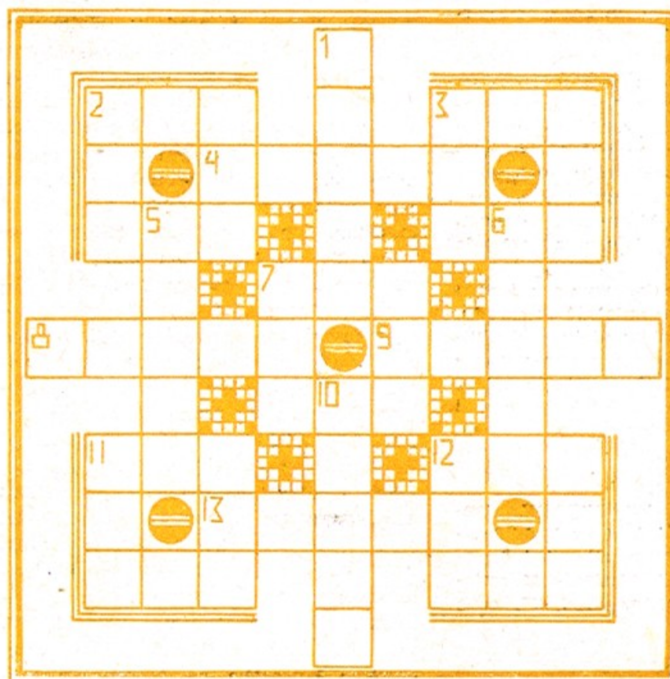
Zalecane w serwisie RTV przez ZBR-ZURiT, opisane w nrze 8/1970 „Radioamatora". Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze. Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Ceny zatwierdzone przez WKC. Cena kompletu F + V: 520 zł, F-LUX + V: 580 zł + porto 12 zł. Na żądanie wysyłamy prospekty. Piszcie na kartkach pocztowych.

**DOSTARCZA:**

Osobom prywatnym – „ELTEST", ul. Spacerowa 16c, 80-330 Gdańsk-Oliwa.

Instytucjom – Rzemieślnicza Spółdzielcza „Metal", ul. 10 Lutego 33, 81-364 Gdynia.


## WIRO-KRZYŻÓWKA




**Wirowo:** 2) Urządzenie przekształcające drgania elektryczne w drgania mechaniczne pisaka umożliwiającego zapis sygnałów na nośniku informacji. 3) Odbiornik telewizyjny z kineskopem 17 cal. produkowany w latach 1960—1962. 7) Element, którego oporność urojona zależy od doprowadzonego napięcia stałego. 11) Teletransmisyjne urządzenie zwielokrotniające. 12) Generator maszyna wytwarzająca energię elektryczną prądu stałego lub zmiennego.

**Poziomo:** 4) Może być: anodowy, bazy, drgający, elektryczny, synchronizacji, wejściowy lub żarzenia. 8) Głowica w.cz. lub b.w.cz. odbiornika radiowego. 9) Wideomagnetofon, magnetowid. 13) Jednostka indukcji magnetycznej.

**Pionowo:** 1) Zwinięty w postaci szeregu zwojów izolowany przewód elektryczny. 5) W technice półprzewodników: atom pierwiastka domieszkowego nadmiarowego. 6) Podstawowa jednostka natężenia prądu elektrycznego. 10) Odbiornik telewizyjny, standartowy z kineskopem 17 cali albo opera Pucciniego. *„Slip"*

**Rozwiązania należy nadsyłać na kartkach pocztowych do redakcji, ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa, w terminie do 10 czerwca br. Za prawidłowe rozwiązanie zostanie wylosowana nagroda książkowa o tematyce radiowo-telewizyjnej.**

**ROZWIĄZANIE WIRÓWKI Z NRU 4/74**

1) Parnik. 2) Raster. 3) Etiuda. 4) Dueton. 5) Baudot. 6) Dublet. 7) Bratek. 8) Lenard. 9) Igelit. 10) Emiter. 11) Ersted. 12) Indeks.

**Nagrodę za prawidłowe rozwiązanie Wirówki z nru 3/74 otrzymał M. Chybiński z Warszawy.**